



جمهوری اسلامی ایران



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: کاردانی پیوسته

رشته: استخراج معدن

گرایش: -

مصوب هشتمین جلسه تاریخ ۱۳۹۸/۳/۷

شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

برنامه درسی بازنگری شده دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن

شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای در هشتمین جلسه تاریخ ۱۳۹۸/۳/۷، برنامه درسی بازنگری شده دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن را به شرح زیر تصویب کرد:



ماده (۱) این برنامه درسی برای دانشجویانی که از مهرماه سال ۱۳۹۸ وارد دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی می‌شوند قابل اجرا است.

ماده (۲) این برنامه درسی دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن از نیمسال اول سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۹ جایگزین برنامه درسی دوره کاردانی پیوسته رشته معدن - استخراج معدن مصوب جلسه شماره ۳۱۴ شورای عالی برنامه‌ریزی به تاریخ ۱۳۷۴/۱۲/۲۰ می‌شود.

ماده (۳) این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، عناوین دروس و سرفصل دروس تنظیم شده است و به تمامی دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی کشور که مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری را دارند، برای اجرا ابلاغ می‌شود.

ماده (۴) این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۹ به مدت ۳ سال قابل اجرا است و پس از آن به بازنگری نیاز دارد.

ابراهیم صالحی عمران

رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

سپیده بارانی

دبیر شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

غلامرضا کیانی

نایب رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

۵	۱- فصل اول: مشخصات کلی.....
۶	۱-۱- مقدمه.....
۶	۲-۱- تعریف.....
۶	۳-۱- هدف.....
۶	۴-۱- اهمیت و ضرورت.....
۶	۵-۱- نقش و توانایی فارغ‌التحصیلان.....
۷	۶-۱- مشاغل قابل احراز.....
۷	۷-۱- طول دوره و شکل نظام.....
۷	۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو.....
۸	۹-۱- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب ساعت).....
۸	۱۰-۱- نوع درس (برحسب تعداد واحد).....
۹	۲- فصل دوم: عناوین دروس.....
۱۰	۱-۲- جدول دروس عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن.....
۱۰	۲-۲- جدول دروس مهارت عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن.....
۱۱	۳-۲- جدول دروس پایه دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن.....
۱۲	۴-۲- جدول دروس تخصصی دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن.....
۱۳	۵-۲- جدول دروس اختیاری دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن.....
۱۴	۶-۲- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن.....
۱۴	۱-۶-۲- نیمسال اول.....
۱۴	۲-۶-۲- نیمسال دوم.....
۱۵	۳-۶-۲- نیمسال سوم.....
۱۵	۴-۶-۲- نیمسال چهارم.....
۱۶	۳- فصل سوم: سرفصل دروس.....
۱۷	۱-۳- درس ریاضی عمومی.....
۱۹	۲-۳- درس فیزیک مکانیک.....
۲۱	۳-۳- درس آزمایشگاه فیزیک مکانیک.....



۲۳	..... درس شیمی عمومی.....	۳-۴
۲۵	..... درس آزمایشگاه شیمی عمومی.....	۳-۵
۲۷	..... درس شیمی تجزیه و آزمایشگاه.....	۳-۶
۲۹	..... درس زمین‌شناسی و آزمایشگاه.....	۳-۷
۳۲	..... درس استاتیک و مقاومت مصالح.....	۳-۸
۳۴	..... درس برق در معادن.....	۳-۹
۳۶	..... درس روش‌های استخراج معادن سطحی.....	۳-۱۰
۳۸	..... درس روش‌های استخراج معادن زیرزمینی.....	۳-۱۱
۴۰	..... درس چالزنی و آتشکاری در معادن.....	۳-۱۲
۴۳	..... درس نگهداری در معادن.....	۳-۱۳
۴۵	..... درس ماشینآلات معدن.....	۳-۱۴
۴۷	..... درس تهویه در معادن.....	۳-۱۵
۵۰	..... درس زبان فنی.....	۳-۱۶
۵۲	..... درس کارگاه ماشینآلات معدن.....	۳-۱۷
۵۴	..... درس کارگاه استخراج (۱).....	۳-۱۸
۵۶	..... درس کارگاه استخراج (۲).....	۳-۱۹
۵۸	..... درس کارگاه حفاری اکتشافی.....	۳-۲۰
۶۱	..... درس کارگاه چالزنی و آتشکاری.....	۳-۲۱
۶۳	..... درس کارگاه برق در معدن.....	۳-۲۲
۶۵	..... درس نقشه‌برداری معدنی و عملیات.....	۳-۲۳
۶۸	..... درس کاربرد نرم افزارهای تخصصی در معدن.....	۳-۲۴
۷۰	..... درس کارآفرینی.....	۳-۲۵
۷۲	..... درس کارآموزی.....	۳-۲۶
۷۳	..... درس بارگیری و انتقال مواد.....	۳-۲۷
۷۵	..... درس خدمات فنی در معادن.....	۳-۲۸
۷۷	..... درس مبانی فرآوری مواد معدنی.....	۳-۲۹
۷۹	..... درس مبانی مکانیک سنگ.....	۳-۳۰



۸۱ ۳-۳۱- درس کنترل پروژه

۸۳ پیوست ها

۸۴ پیوست یک.

۸۹ پیوست دو





۱- فصل اول: مشخصات کلی

۱-۱- مقدمه

چالش پیش روی قرن بیست و یکم و جهانی شدن، قرن دانش، اطلاعات و ارتباطات که باعث تغییرات سریع فناوری، ایجاد جامعه دانش‌بنیان و توجه به توسعه پایدار، نیاز روزافزون به مواد اولیه موردنیاز صنایع مختلف و حرکت کشور به سوی صنعتی شدن، قطع وابستگی‌ها و بهره‌وری از منابع خدادادی مستلزم نگاه ویژه به بخش معدن و افزایش بهره‌وری بیش از گذشته موردتوجه قرار گرفته و رسیدن به این امر بدون داشتن افراد ماهر امکان‌پذیر نیست بر این اساس تربیت دانش‌آموختگان کارآفرین دارای مهارت و اشتغال به اخلاق اسلامی بتوانند به‌وسیله توانمندی‌ها و شایستگی‌هایشان، فاصله نیاز بازار کار با آموزش‌ها را در جامعه اسلامی به حداقل رسانند.

به تائید سازمان‌های بین‌المللی (مانند یونسکو) یکی از عوامل مهم دستیابی به توسعه متوازن و پایدار و رسیدن به اشتغال مولد، توجه به آموزش‌های فنی و حرفه‌ای می‌باشد. از این رو برنامه درسی استخراج معدن در دوره کاردانی، در راستای بسترسازی تربیت کارکنان‌های معدن برای معادن کوچک، متوسط و بزرگ تنظیم شده است.



این برنامه سعی دارد در سطح ملی، صنعتی به تغییرات مبتنی بر تحولات فناوری در زمینه‌های مختلف شامل قابلیت‌های موردنیاز دانش‌آموختگان معدن، جایگاه‌های شغلی و نقش آنان در کشور و نیاز بازار پاسخ‌گو باشد و دانش‌آموختگان را به تخصص مبتنی بر مهارت و مبتنی بر دانش سوق دهد.

۱-۲- تعریف

رشته استخراج معدن بر اساس نظام آموزش‌های فنی و حرفه‌ای تهیه و تدوین شده است. رشته‌ای است برای تربیت نیروی کاردان که دانش، بینش و مهارت‌های لازم در زمینه استخراج معدن را با تکیه بر اخلاق حرفه‌ای کسب می‌نماید.

۱-۳- هدف

هدف دوره، آموزش و تربیت کاردان‌های فنی کارآمد، ماهر و بااخلاق حرفه‌ای برای تأمین نیاز معادن در جامعه می‌باشد که پس از گذراندن این دوره توانایی لازم را برای احراز مشاغل مرتبط معدنی در معادن را خواهد داشت.

۱-۴- اهمیت و ضرورت

نیاز معادن به نیروی کارآمد در این تخصص و نیروی که بتواند فاصله بین مهندسين معدن و کارگران معدنی را پر نماید و همچنین نیاز معادن در واحدهای تجهیز و نگهداری و همچنین اپراتوری ماشین‌آلات معدنی به کاردان ماهر اهمیت طراحی رشته کاردانی استخراج معدن را ایجاب می‌کند.

۱-۵- نقش و توانایی فارغ‌التحصیلان

- اپراتوری ماشین‌آلات و دستگاه‌های معدنی؛
- سرپرستی کارگاه‌های استخراجی، اکتشافی و فراوری؛
- تشخیص مواد معدنی مختلف و دسته‌بندی آن‌ها بر اساس عیار و کیفیت؛
- تهیه و تنظیم گزارش‌های معدنی؛
- سرپرستی اکیپ‌های نقشه‌برداری؛
- کمک حفار در اکیپ‌های حفاری مترو، سد و تونل‌های غیر معدنی؛
- سرپرستی تیم‌های آتشیاری در معادن؛

- انجام کار با نرم افزارهای معدنی؛
- سرپرستی معادن کوچک بخش های خصوصی؛
- سرپرستی معادن شن و ماسه، گچ، سنگ های ساختمانی و تزئینی؛



۶-۱- مشاغل قابل احراز

- کاردان استخراج معدن
- کاردان اکتشاف
- سرپرست کارگاه استخراج
- سرپرست تیم اکتشاف
- سرپرست تیم حفاری
- نقشه بردار معدن

سایر مشاغل		
مسئول انبار تجهیزات معدنی	سرپرست کارگاه های سنگ شکن، آسیابها، فلوتاسیون، لیچینگ	اپراتور اتاق کنترل و تجهیزات معدنی در معادن
تأسیس شرکت درزمینه نمونه گیری از ذخایر اکتشافی	تأسیس دفتر فنی درزمینه امور فنی معدن	ایجاد کارگاه فرآوری سنگ های قیمتی و تزئینی
ایجاد شرکت پیمانکاری درزمینه حمل و نقل مواد معدنی	ایجاد شرکت دانش بنیان درزمینه طراحی ماشین آلات و دستگاه های حفاری و استخراج و... در معادن	ایجاد شرکت درزمینه تعمیر، تجهیز و نگهداری ابزار و ماشین آلات معدنی

۷-۱- طول دوره و شکل نظام

حداکثر مدت مجاز تحصیل دوره کاردانی ۲ سال است و هر سال تحصیلی مرکب از ۲ نیمسال تحصیلی و یک دوره تابستانی و هر نیمسال شامل ۱۶ هفته آموزش و دو هفته امتحانات پایانی و دوره تابستانی شامل ۶ هفته آموزش و یک هفته امتحانات پایان دوره است. دروس نظری و عملی بر اساس مقیاس واحد درسی است و هر واحد درس نظری معادل ۱۶ ساعت در نیمسال، هر واحد درس عملی و آزمایشگاهی حداقل معادل ۳۲ ساعت و حداکثر ۴۸ ساعت در نیمسال، هر واحد درس کارگاهی حداقل معادل ۴۸ ساعت و حداکثر ۶۴ ساعت در نیمسال و هر واحد کارآموزی یا کارورزی معادل ۱۲۰ ساعت در نیمسال می باشد.

۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو

- دانش آموختگان هنرستان های فنی و حرفه ای و کار دانش مرتبط
- قبولی در آزمون ورودی
- دارا بودن شرایط عمومی

۹-۱- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب ساعت)

ملاحظات	درصد مجاز	درصد (برحسب ساعت)	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع درس
	۲۵ تا ۴۵	۳۹	۷۶۸	۴۸	نظری
	۵۵ تا ۷۵	۶۱	۱۲۱۶	۲۴	عملی
	۱۰۰	۱۰۰	۱۹۸۴	۷۲	جمع

۱۰-۱- نوع درس (برحسب تعداد واحد)

تعداد واحد برنامه درسی موردنظر	تعداد واحد		نوع درس
	حداکثر	حداقل	
۱۳	۱۳	۱۳	عمومی
۲	۴	۲	مهارت عمومی
۹	۱۰	۵	پایه
۴۲	۴۷	۴۲	تخصصی
۶	۸	۶	اختیاری
۷۲	۷۲	۶۸	جمع



۲- فصل دوم: عناوین دروس

۱-۲- جدول دروس عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	زبان و ادبیات فارسی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	زبان خارجی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۳	یک درس از گروه درسی " مبانی نظری اسلام "	۲	۳۲	۰	۳۲		
۴	یک درس از گروه درسی " اخلاق اسلامی "	۲	۳۲	۰	۳۲		
۵	تربیت بدنی	۱	۰	۳۲	۳۲		
۶	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲	۰	۳۲		
	جمع	۱۳	۱۹۲	۳۲	۲۲۴		



۲-۲- جدول دروس مهارت عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	بهداشت و صیانت از محیط زیست	۲	۳۲	۰	۳۲		
۲	اقتصاد در حرفه	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
	جمع	۲	-	-	-		

*گذراندن ۲ واحد از دروس فوق الزامی است.

۳-۲- جدول دروس پایه دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	ریاضی عمومی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	فیزیک مکانیک	۲	۳۲	۰	۳۲		
۳	آزمایشگاه فیزیک مکانیک	۱	۰	۳۲	۳۲		
۴	شیمی عمومی	۲	۳۲	۰	۳۲		
۵	آزمایشگاه شیمی عمومی	۱	۰	۴۸	۴۸	شیمی عمومی	
	جمع	۹	۱۱۲	۸۰	۱۹۲		



۲-۴- جدول دروس تخصصی دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			هم نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	شیمی تجزیه و آزمایشگاه	۲	۱۶	۳۲	۴۸	پیش نیاز شیمی عمومی
۲	زمین شناسی و آزمایشگاه	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۳	استاتیک و مقاومت مصالح	۳	۴۸	۰	۴۸	ریاضی عمومی - فیزیک مکانیک
۴	برق در معدن	۱	۱۶	۰	۱۶	
۵	روش های استخراج معادن سطحی	۲	۳۲	۰	۳۲	چالزنی و آتشکاری
۶	روش های استخراج معادن زیرزمینی	۲	۳۲	۰	۳۲	چالزنی و آتشکاری
۷	چالزنی و آتشکاری در معادن	۲	۳۲	۰	۳۲	
۸	نگهداری در معادن	۲	۳۲	۰	۳۲	روش های استخراج معادن زیرزمینی - استاتیک و مقاومت مصالح
۹	ماشین آلات معدن	۲	۳۲	۰	۳۲	
۱۰	تهویه در معادن	۲	۳۲	۰	۳۲	روش های استخراج معادن زیرزمینی
۱۱	زبان فنی	۲	۳۲	۰	۳۲	زبان خارجی
۱۲	کارگاه ماشین آلات معدن	۲	۰	۹۶	۹۶	ماشین آلات معدن
۱۳	کارگاه استخراج (۱)	۲	۰	۹۶	۹۶	روش های استخراج معادن سطحی
۱۴	کارگاه استخراج (۲)	۲	۰	۹۶	۹۶	روش های استخراج معادن زیرزمینی
۱۵	کارگاه حفاری اکتشافی	۲	۰	۹۶	۹۶	
۱۶	کارگاه چالزنی و آتشکاری	۲	۰	۹۶	۹۶	چالزنی و آتشکاری
۱۷	کارگاه برق در معدن	۱	۰	۴۸	۴۸	برق در معدن
۱۸	نقشه برداری معدنی و عملیات	۲	۱۶	۴۸	۶۴	ریاضی عمومی
۱۹	کاربرد نرم افزارهای تخصصی در معدن	۲	۱۶	۴۸	۶۴	نگهداری در معادن
۲۰	کارآفرینی	۲	۱۶	۴۸	۶۴	
۲۱	کارآموزی	۲	۰	۲۴۰	۲۴۰	گذراندن حداقل ۲/۳ واحد
	جمع	۴۲	۳۸۴	۹۷۶	۱۳۶۰	



۵-۲- جدول دروس اختیاری دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن

هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
		جمع	عملی	نظری			
		۳۲	۰	۳۲	۲	بارگیری و انتقال مواد	۱
		۳۲	۰	۳۲	۲	خدمات فنی در معادن	۲
	زمین شناسی و شیمی تجزیه و استاتیک و مقاومت	۶۴	۴۸	۱۶	۲	مبانی فرآوری مواد معدنی	۳
		۳۲	۰	۳۲	۲	مبانی مکانیک سنگ	۴
		۶۴	۴۸	۱۶	۲	کنترل پروژه	۵
		-	-	-	۶	جمع	

*اخذ دو درس از ردیف‌های ۱ الی ۳ و یک درس از ردیف‌های ۴ و ۵ الزامی است.

۲-۶- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن

۲-۶-۱- نیمسال اول

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۴۸	۰	۴۸	۳	ریاضی عمومی	۱
	۳۲	۰	۳۲	۲	فیزیک مکانیک	۲
	۳۲	۳۲	۰	۱	آزمایشگاه فیزیک مکانیک	۳
	۳۲	۰	۳۲	۲	شیمی عمومی	۴
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه شیمی عمومی	۵
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	زمین شناسی و آزمایشگاه	۶
	۹۶	۹۶	۰	۲	کارگاه حفاری اکتشافی	۷
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درسی اخلاق اسلامی	۸
-	-	-	۱۶	جمع		

۲-۶-۲- نیمسال دوم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	شیمی تجزیه و آزمایشگاه	۱
ریاضی عمومی	۴۸	۰	۴۸	۳	استاتیک و مقاومت مصالح	۲
	۱۶	۰	۱۶	۱	برق در معدن	۳
چالزنی و آتشکاری	۳۲	۰	۳۲	۲	روش های استخراج معادن سطحی	۴
چالزنی و آتشکاری	۳۲	۰	۳۲	۲	روش های استخراج معادن زیرزمینی	۵
	۳۲	۰	۳۲	۲	چالزنی و آتشکاری	۶
چالزنی و آتشکاری	۹۶	۹۶	۰	۲	کارگاه چالزنی و آتشکاری	۷
برق در معدن	۴۸	۴۸	۰	۱	کارگاه برق در معدن	۸
	۴۸	۰	۴۸	۳	زبان خارجی	۹
	۳۲	۳۲	۰	۱	تربیت بدنی	۱۰
	-	-	-	۱۹	جمع	

۲-۶-۳- نیمسال سوم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
روش های استخراج معادن زیرزمینی - تحقیقات و فنون استخراج استاتیک و مقاومت مصالح	۳۲	۰	۳۲	۲	نگهداری در معادن	۱
روش های استخراج معادن زیرزمینی	۳۲	۰	۳۲	۲	ماشین آلات معدن	۲
روش های استخراج معادن زیرزمینی	۳۲	۰	۳۲	۲	تهویه در معادن	۳
زبان خارجی	۳۲	۰	۳۲	۲	زبان فنی	۴
ماشین آلات معدن	۹۶	۹۶	۰	۲	کارگاه ماشین آلات معدن	۵
روش های استخراج معادن سطحی	۹۶	۹۶	۰	۲	کارگاه استخراج (۱)	۶
	-	-	-	۲	درس اختیاری	۷
	۴۸	۰	۴۸	۳	زبان و ادبیات فارسی	۸
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درسی مبانی نظری اسلام	۹
	-	-	-	۱۹	جمع	

۲-۶-۴- نیمسال چهارم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
روش های استخراج معادن زیرزمینی	۹۶	۹۶	۰	۲	کارگاه استخراج (۲)	۱
ریاضی عمومی	۶۴	۴۸	۱۶	۲	نقشه برداری معدنی و عملیات	۲
نگهداری در معادن	۶۴	۴۸	۱۶	۲	کاربرد نرم افزارهای تخصصی در معدن	۳
	۶۴	۴۸	۱۶	۲	کارآفرینی	۴
گذراندن حداقل ۲/۳ واحدهای تخصصی	۲۴۰	۲۴۰	۰	۲	کارآموزی	۵
	-	-	-	۲	درس اختیاری	۶
	-	-	-	۲	درس اختیاری	۷
	-	-	-	۲	درس مهارت عمومی	۸
	۳۲	۰	۳۲	۲	دانش خانواده و جمعیت	۹
	-	-	-	۱۸	جمع	



۳- فصل سوم: سرفصل دروس

۳-۱- درس ریاضی عمومی

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آموزش مفاهیم ریاضیات عمومی با رویکرد کاربردی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۴	۱ یادآوری توابع: توابع نمایی، لگاریتمی، مثلثاتی و معکوس مثلثاتی
۰	۹	۲ مشتق: تعریف مشتق، مشتق یک تابع به کمک تعریف مشتق - تعبیر فیزیکی و هندسی مشتق - فرمول‌های مشتق توابع مختلف (جبری - مثلثاتی - کسری - نمایی - لگاریتمی - معکوس مثلثاتی)، مشتق ضمنی و پارامتری، مشتق مراتب بالاتر
۰	۹	۳ کاربرد مشتق: معادلات خط مماس و قائم بر منحنی از نقطه‌ای روی منحنی - صعودی و نزولی بودن توابع - به دست آوردن نقاط اکسترمم و عطف تابع - جدول تغییرات توابع - رسم توابع ساده - قاعده هویتال و کاربرد آن در محاسبه حد - مفهوم دیفرانسیل و محاسبه مقادیر تقریبی با استفاده از دیفرانسیل
۰	۱۲	۴ انتگرال: تابع اولیه - انتگرال نامعین - فرمول‌های ساده انتگرال‌گیری - روش‌های انتگرال‌گیری (تغییر متغیر، جزء به جزء، تجربه به کسرهای ساده) - انتگرال معین - محاسبه مقدار تقریبی انتگرال معین به روش ذوزنقه‌ای و سیمپسون
۰	۴	۵ کاربرد انتگرال: محاسبه سطح محصور - حجم حادث از دوران حول محور X تا
۰	۶	۶ دنباله و سری: تعریف دنباله - تعریف سری - معرفی p سری تا - سری هندسی - آزمون ریشه n ام و نسبت - بسط تیلور و مک لورن
	۴	۷ یادآوری حد: مفهوم حد در یک نقطه، مفهوم حد چپ و راست در حد توابع چندضابطه‌ای، صورت مبهم $(\frac{\infty}{\infty}, \frac{0}{0})$ در حد توابع گویا
۰	۴۸	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

انجام محاسبات کاربردی شامل مشتق، انتگرال‌گیری و محاسبه سطح زیر منحنی و کار با سری‌ها

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ریاضی عمومی ۱	فرج‌الله اکرم		امیدکومش	۱۳۸۹
ریاضی عمومی (ریاضی ۶)	تیمور مرادی		فرهنگ مردم	۱۳۹۶
ریاضیات عمومی	سید عبدالله موسوی		خالدین	
ریاضیات عمومی ۱	محمدعلی کرایه چیان		آهنگ قلم	
ریاضی عمومی ۱	سید ابوالقاسم میر طالبی - محمدعلی دهقانی		تدوین	



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
کارشناسی ارشد ریاضی و بالاتر

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط - رخت‌آویز - ساعت

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سرفصل‌های تعریف‌شده در قالب سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی - آزمون کتبی عملکرد

۲-۳- درس فیزیک مکانیک

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با مفاهیم و اصول فیزیک مقدماتی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۴	۱ جبر برداری- برآیند گیری بردارها (روش تحلیلی- روش چندضلعی- روش متوازی‌الاضلاع)
۰	۲	۲ سینماتیک حرکت خطی- توصیف کمیت‌های جابه‌جایی- سرعت خطی متوسط و لحظه‌ای- شتاب خطی.
۰	۲	۳ حرکت مستقیم‌الخط افقی به اسرعت ثابت و شتاب ثابت- حرکت قائم
۰	۴	۴ قوانین نیوتن و انواع نیروهای مکانیکی
۰	۵	۵ کار - انرژی جنبشی- انرژی پتانسیل- (گرانشی و کشسانی)- قضیه کار و انرژی- پایستگی انرژی مکانیکی
۰	۳	۶ مرکز جرم - تکانه خطی
۰	۲	۷ ضربه و برخورد یک‌بعدی
۰	۴	۸ دوران و متغیرهای دوران- سینماتیک دورانی
۰	۳	۹ گشتاور - گشتاور ماند (ممان اینرسی)
۰	۳	۱۰ دینامیک دورانی- انرژی جنبشی دورانی- غلتش و لغزش
۰	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

بررسی انواع حرکت‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی فیزیک مکانیک و گرما جلد اول	دیوید هالیدی - رابرت رزنیک - یرل واکر	محمد رضا خوش بین خوش نظر	انتشارات نیاز دانش	۱۳۹۷
فیزیک دانشگاهی جلد اول	فرانسیس سرز - مارک زیما - نسکی هیو یانگ	فضل الله فروتن	علوم دانشگاهی	
فیزیک پایه جلد اول مکانیک	فرانک ج. بلت	مهران اخباری فر	فاطمی	۱۳۹۶



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
کارشناسی ارشد فیزیک و بالاتر

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط - رخت‌آویز - ساعت

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)
سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...))
انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...
پرسش‌های شفاهی - آزمون کتبی عملکرد

۳-۳- درس آزمایشگاه فیزیک مکانیک

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: فیزیک مکانیک

هدف کلی درس: آشنایی عملی دانشجویان با مفاهیم و قوانین فیزیک و یادگیری کار در محیط آزمایشگاه

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب




رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۲	۰	۱ آشنایی با ابزارهای اندازه‌گیری طول (متر - کولیس - ریزسنج)
۲	۰	۲ اندازه‌گیری جرم حجمی اجسام مختلف
۴	۰	۳ محاسبه ضریب اصطکاک سطح افقی و شیب‌دار
۲	۰	۴ محاسبه ضریب سختی فنر
۲	۰	۵ بررسی حرکت نوسانی در فنر - تعیین زمان نوسان فنرهای سخت و نرم
۴	۰	۶ بررسی قوانین نیوتون - ماشین آتوود
۴	۰	۷ تعیین برآیند نیروها (میز نیرو)
۲	۰	۸ ماشین‌های ساده (قرقره یا اهرم)
۴	۰	۹ محاسبه گشتاور ماند (دیسک، کره یا میله)
۲	۰	۱۰ محاسبه زمان تناوب آونگ ساده
۲	۰	۱۱ محاسبه زمان تناوب آونگ مرکب
۲	۰	۱۲ ضربه و برخورد
۳۲	۰	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل انواع حرکت‌ها

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی فیزیک مکانیک و گرما جلد اول	دیوید هالیدی رابرت رزینیک یرل واکر	محمدرضا خوش‌بین خوش‌نظر	انتشارات نیاز دانش	۱۳۹۷
فیزیک دانشگاهی جلد اول	فرانسیس سرز مارک زیما نسکی هیو یانگ	فضل‌الله فروتن	علوم دانشگاهی	
فیزیک پایه جلد اول مکانیک	فرانک ج. بلت	مهران اخباری فر	فاطمی	

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
کارشناسی ارشد فیزیک و بالاتر

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

فضای آزمایشگاهی به مساحت ۶۰ مترمربع مجهز به میز آزمایشگاه به تعداد ۱۸ نفر و تجهیزات شامل: متر فلزی، کولیس، ریزسنج، ترازو، دستگاه محاسبه ضریب اصطکاک افقی و شیب‌دار، مکعب چوبی با سطوح جنس متفاوت، فنر با سختی متفاوت، آونگ‌های برنجی یا سربی با طول‌های متفاوت، پایه‌ها و وزنه‌های قلاب‌دار، ماشین آتوود، زمان‌سنج دیجیتالی یا کرنومتر دستی، میز نیرو، قرقره‌های ساده و مرکب، اهرم، آونگ ساده و مرکب، ابزار گشتاور ماند، ابزارهای آزمایش ضربه

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

انجام آزمایش‌های عملی - تکرار و تمرین

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خودسنجی و...

پرسش‌های شفاهی - تجزیه و تحلیل آزمایش‌ها - آزمون‌های کتبی و عملی

۳-۴- درس شیمی عمومی

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مبانی شیمی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۴	۱ مخلوط، کلئوئید و سوسپانسیون: خواص فیزیکی (شدتی و مقداری) تعریف فاز و مخلوط‌های چندفازی (مخلوط همگن و ناهمگن) محلول و کلئوئید انواع کلئوئیدها کاربرد کلئوئیدها در صنعت سوسپانسیون، ویژگی‌ها و کاربردهای آن در صنعت
۰	۱۸	۲ آب، محلول‌های آبی و حلال‌های صنعتی: آب، خواص و کاربردهای آب در صنعت به‌عنوان حلال، خنک‌کننده و ... بازگردانی آب در صنعت محلول، اجزا و انواع آن، خواص محلول‌ها، محلول‌های آبی جداسازی اجزای برخی مخلوط‌های ساده (تقطیر و نوبلوری کردن) ppm درصد حجمی، غلظت مولال و غلظت محلول‌ها (معمولی و مولار، درصدی و وزنی آلودگی آب، مهم‌ترین آلاینده‌های آلی و معدنی آب اندازه‌گیری غلظت برخی یون‌های موجود در آب سخت و نرم، نرم کردن آب‌های سخت آب‌معدنی و آب آشامیدنی - شباهت‌ها و تفاوت‌ها برخی اسیدها و بازهای معدنی (سولفوریک اسید، هیدروکلریک اسید و فسفریک اسید) اسیدیته و تعیین پی‌اچ محلول‌های اسیدی و بازی قدرت اسیدها و بازها واکنش اسید و باز شناساگرهای اسید-باز ساختار و کاربردهای برخی از حلال‌های صنعتی (اتانول، استون، اتیل استات، متیل اتیل کتون و ...) محدودیت‌های محیط‌زیستی حلال‌های صنعتی
۰	۱۰	۳ تغییر انرژی در واکنش‌های شیمیایی: گرماشیمی و مفهوم آنتالپی واکنش و واکنش‌های گرماده و گرماگیر مثال‌هایی برای واکنش‌های گرماده و گرماگیر سوختن راهی برای تبدیل انرژی شیمیایی به انرژی گرمایی تعریف سوخت و انواع آن سوخت‌های فسیلی (نفت، گاز طبیعی و زغال‌سنگ) هیدروکربن‌ها و انواع آن‌ها سوختن گاز شهری و محاسبه مقدار انرژی آزادشده از آنتالپی واکنش سوختن متان سوخت‌های اکسیژن‌دار (الکل‌ها) و ویژگی‌ها آن‌ها به‌ویژه اتانول اثرهای محیط‌زیستی مصرف سوخت‌های فسیلی
.	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تجزیه و تحلیل واکنش‌های شیمیایی

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
شیمی عمومی ۱	چارلز مورتیمر	عیسی یآوری	علوم دانشگاهی	۱۳۹۷
شیمی عمومی ۱	احمد میرشکرآبی		پیام نور	۱۳۹۲
شیمی عمومی ۱	چارلز مورتیمر	احمد خواجه نصیر طوسی - جبار نفیسی موقر	مرکز نشر دانشگاهی	



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
کارشناسی ارشد شیمی و بالاتر

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط - رخت‌آویز - ساعت

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سرفصل‌های تعریف‌شده در قالب سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس تدریس گردد.

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی - آزمون کتبی عملکرد

۳-۵- درس آزمایشگاه شیمی عمومی

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: شیمی عمومی

هدف کلی درس: آشنایی عملی دانشجویان با واکنش‌های شیمیایی و یادگیری کار در محیط آزمایشگاه

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۳	۰	۱ معرفی قوانین و مقررات کار در آزمایشگاه
۳	۰	۲ معرفی وسایل آزمایشگاه و گروه‌بندی دانشجویان
۹	۰	۳ تهیه محلول‌ها با غلظت مشخص (درصد جرمی، ppm، درصد حجمی، غلظت معمولی، غلظت مولی و غلظت مولال)
۳	۰	۴ تیتراسیون اسید و باز
۳	۰	۵ انجام جداسازی به روش تقطیر ساده
۶	۰	۶ انجام یک نمونه استخراج مانند استخراج مخلوط بنزویک اسید و آنیلین توسط کلروفرم
۳	۰	۷ آزمون میان‌ترم
۳	۰	۸ اندازه‌گیری نقطه ذوب و جوش
۳	۰	۹ تشخیص و شناسایی الکل‌ها
۳	۰	۱۰ تشخیص و شناسایی استرها
۳	۰	۱۱ تهیه صابون جامد یا مایع
۳	۰	۱۲ اندازه‌گیری سختی آب
۳	۰	۱۳ انجام آزمایش الکترولیز با پیل الکتروشیمیایی
۴۸	۰	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مدیریت زمان، توانایی کار تیمی، مدیریت منابع و تجهیزات، ارتباط مؤثر بین فردی، توجه به نگرش‌های محیط‌زیست و مستندسازی مورد انتظار است و بایستی بخشی از نمره ارزشیابی درس به آموزش این نکات اختصاص داده شود.

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۱	دانشگاه امیرکبیر		محمود رزمجو	آزمایشگاه شیمی عمومی
	حسین اختر مطلق		حسین اختر مطلق	آزمایشگاه شیمی عمومی
۱۳۹۶	انتشارات پیام		محمود محراب زاده	آزمایشگاه شیمی عمومی



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
کارشناسی ارشد شیمی و بالاتر

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
فضای آزمایشگاهی به مساحت ۶۰ مترمربع مجهز به میز آزمایشگاه به تعداد ۱۸ نفر

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)
انجام آزمایش های عملی - تکرار و تمرین

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...))
انجام کار در محیط های شبیه سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح ها گزارش فعالیت های تحقیقات، خود سنجی و...
پرسش های شفاهی - تجزیه و تحلیل آزمایش ها - آزمون های کتبی و عملی

۳-۶- درس شیمی تجزیه و آزمایشگاه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: شیمی عمومی

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: گسترش آشنایی با مباحث علمی و تقویت توانایی و مهارت‌های عملی لازم به منظور انجام دقیق و درست کارها در دستگاه‌ها و اجرای آزمایش در آزمایشگاه

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا		زمان نظری (ساعت)	زمان عملی (ساعت)
	نظری	عملی		
۱	یادآوری: واکنش‌های شیمیایی و انواع آن‌ها اسیدها و بازها، نظریه یونش و تعادل یونی، یونش آب و آبکافت، پی اچ محلول‌های آبی، اکسایش- کاهش		۴	۰
۲	برخی از روش‌های رایج اندازه‌گیری در شیمی تجزیه: روش جرم سنجی، روش حجم سنجی، روش‌های الکتروشیمیایی: پی اچ متری و (یکی از سه روش پتانسیومتری، کولومتری و ولتامتری)		۶	۰
۳	آشنایی و کار با برخی دستگاه‌های تجزیه‌ای: معرفی دستگاه نورسنج طیفی (اسپکتروفوتومتر) و شیوه کار با آن، معرفی دستگاه جذب اتمی و شیوه کار با آن، معرفی دستگاه نورسنج شعله (فلیم فوتومتر) و شیوه کار با آن		۶	۶
۴	روش‌های کیفی شناسایی کاتیون برخی از عنصرهای گروه‌های اصلی جدول دوره‌ای عنصرها: گروه قلیایی: لیتیم، سدیم، پتاسیم، گروه قلیایی خاکی: منیزیم، کلسیم، باریم، گروه سوم: بور، آلومینیم، گروه چهارم: کربن، سیلیسیم، قلع و سرب، گروه پنجم: ازت (نیتروژن)، فسفر، آرسنیک، گروه ششم: اکسیژن و گوگرد، گروه هفتم: فلور و کلر		۰	۱۰
۵	روش‌های کیفی شناسایی کاتیون برخی از فلزهای واسطه: کروم، جیوه، طلا، مس، آهن، کادمیم، روی، نقره و...		۰	۶
۶	تعیین مقدار کمی برخی از عنصرهای فراوان در پوسته زمین SiO_2 , Al_2O_3 , Na_2O , K_2O , CaO , MgO , MnO , P_2O_5 , TiO_2 و اکسیدهای آهن (به کمک یکی از روش‌های مطرح در سرفصل)		۰	۱۰
جمع			۱۶	۳۲

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تجزیه و تحلیل واکنش‌های شیمیایی

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۵	دانش نگار	محمد ربانی - ابراهیم فریده - عامل محرابی بندرچیان	اسکوگ - وست - هالر - کروچ	مبانی شیمی تجزیه (ج/۱)
	دانشگاه صنعتی اصفهان	علی اصغر انصافی - حسن رحیمی منصور - حسن قاضی عسکر	انیل. سی. هریس	شیمی تجزیه کمی (ج/۱)
۱۳۹۰	دانشگاه پیام نور		محمود پایه قدر	آزمایشگاه شیمی تجزیه
۱۳۸۷	دانشگاه زنجان	منصور عابدینی - حسن حسینی منفرد - علی اکبر سودی - علیرضا بدیعی	اترین ای. هاوسکرافت - آلن جی. شارپ	شیمی معدنی (ج/۱)



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب) کارشناسی ارشد شیمی تجزیه و بالاتر

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط - رخت آویز - ساعت و فضای آزمایشگاهی به مساحت ۶۰ مترمربع مجهز به میز آزمایشگاه به تعداد ۱۸ نفر

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی، تجزیه و تحلیل آزمایش‌ها - آزمون‌های کتبی و عملکرد

۳-۷- درس زمین شناسی و آزمایشگاه

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مشخصات عمومی، ترکیب و ساختارهای زمین

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۲	زمین‌شناسی: زمین‌شناسی چيست، لایه‌های سیاره زمین (هواکره-آبکره-سنگ کره - زیست‌کره)، ساختمان درونی زمین (پوسته قاره‌ای - اقیانوسی-جبه-هسته خارجی-هسته داخلی-فشار و دمای درونی زمین و ...)، فرآیندهای درونی و بیرونی تغییردهنده سطح زمین (هوازدگی و انواع آن، عوامل مؤثر بر هوازدگی، مقاومت کانی‌ها و سنگ‌ها در مقابل هوازدگی)، خاک و انواع آن
۶	۱۰	زمین‌شناسی ساختمانی و فرآیندهای ساختمانی: مفهوم نیرو، تنش و کرنش، انواع نیرو و تنش، رفتار سنگ‌ها در مقابل نیرو و تنش، انواع ساخت‌های موجود در سنگ‌ها (ساخت‌های اولیه و ثانویه) (چین‌ها و شکستگی‌ها)، مشخصات لایه (شیب ظاهری و واقعی لایه، امتداد، آزیموت، ضخامت ظاهری و واقعی و رابطه آن‌ها)، چین‌ها شامل (تعریف چین، مشخصات یک چین، طبقه‌بندی چین‌ها و انواع آن‌ها، شناسایی انواع چین‌ها در صحرا و ...)، شکستگی‌ها (درزه‌ها و انواع آن‌ها، اهمیت مطالعه درزه‌ها در کارهای اکتشافی، استخراجی و پایداری سنگ‌ها)، گسل‌ها شامل (تعریف گسل، مشخصات هندسی گسل‌ها، انواع گسل‌ها، اهمیت مطالعه گسل‌ها، راه‌های شناسایی گسل‌ها در صحرا و نقشه‌ها، نقش گسل‌های و درزه‌ها در شناسایی، پی‌جویی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی و ...)، گسل‌های سراسر ایران، کمربندهای فعال کره زمین و تشکیل کوه‌ها و مختصری در مورد زمین‌ساخت ورقی و جایگاه ایران در این میان
۲	۲	تاریخ گذشته زمین: چینه‌شناسی و چینه نگاری، سن سنجی و انواع آن، ستون چینه‌شناسی و ارتباط لایه‌های سنگی (Corelation)، واحدهای چینه‌شناسی، دوران و دوره‌های زمین‌شناسی، فسیل‌شناسی (تعریف و تشکیل فسیل، انواع فسیل شدن، طبقه‌بندی فسیل‌ها، ذکر فسیل‌های شاخص هر یک از دوره‌ها و دوران زمین‌شناسی و کاربرد فسیل‌ها) و معرفی زون‌های ساختاری ایران
۰	۲	زمین‌لرزه: تعریف زلزله انواع آن، مشخصات یک زلزله (کانون- مرکز سطحی-عمق - پیش‌لرزه‌ها و پس‌لرزه‌ها)، پیش‌بینی زلزله، امواج زلزله (امواج پیکری و سطحی)، دستگاه‌های ثبت امواج زلزله (لرزه‌نگارها و لرزه‌نگاشت‌ها)، بزرگی و شدت زلزله، زلزله و ساختمان درونی زمین، اثرات زلزله، کمربندهای زلزله‌خیز دنیا و جایگاه ایران
۶	۶	نقشه در زمین‌شناسی: تعریف نقشه و انواع آن، مشخصات یک نقشه، نقشه‌خوانی و توجیه نقشه، موارد کاربرد نقشه‌ها، نقشه‌های توپوگرافی (تعریف، منحنی‌های میزان و انواع آن، انواع نقشه‌های توپوگرافی، کاربرد نقشه‌های توپوگرافی و رسم نیمرخ‌های توپوگرافی) و نقشه‌های زمین‌شناسی شامل (تعریف، تهیه نقشه زمین‌شناسی، تعبیر و تفسیر نقشه‌های زمین‌شناسی، رسم نیمرخ‌های

		زمین‌شناسی، تعیین شیب و امتداد لایه‌ها و گسل‌ها در نقشه‌های زمین‌شناسی و نقشه‌های زمین‌شناسی سطحی و تحت‌الارضی)	
۸	۴	بلورشناسی و کانی‌شناسی: تعریف بلور و کانی، راه‌های تشکیل بلورها و کانی‌ها، راه‌های شناسایی کانی‌ها، طبقه‌بندی کانی‌ها (سیلیکات‌ها و غیر سیلیکات‌ها)، نام‌گذاری و موارد کاربرد عمده کانی‌ها و ذکر مهم‌ترین کانی‌های تشکیل‌دهنده سنگ‌های پوسته زمین (با تکیه بر سیلیکات‌ها و غیر سیلیکات‌ها)	۶
		سنگ‌شناسی: تعریف سنگ و چرخه سنگ‌ها، انواع سنگ‌ها (آذرین - رسوبی - دگرگونی)، مختصری در مورد سنگ‌های آذرین شامل (چگونگی تشکیل آن‌ها، ذکر مهم‌ترین انواع درونی و بیرونی)، مختصری در مورد سنگ‌های رسوبی شامل (اهمیت و ذکر نمونه‌های اصلی آواری، شیمیایی و زیستی)، مختصری در مورد سنگ‌های دگرگونی شامل (چگونگی تشکیل، ذکر انواع اصلی و موارد کاربرد)	۷
۳۲	۳۲	جمع	

به‌منظور آشنایی هر چه‌بهر دانشجویان با پدیده‌ها مختلف زمین‌شناسی انجام بازدید از پدیده‌های زمین‌شناسی، مراکز لرزه‌نگاری، موزه‌ها و آزمایشگاه‌های زمین‌شناسی و نمایش فیلم‌های زمین‌شناسی در طول ترم توصیه می‌گردد.

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی - جمع‌آوری سنگ‌ها، کانی‌ها، فسیل‌های مختلف - گزارش‌نویسی

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	زمین‌شناسی فیزیکی، جلد اول و دوم	محمود صداقت و حسین معماریان		انتشارات دانشگاه پیام نور	۱۳۹۶
۲	زمین‌شناسی عمومی	حسن مدنی - سیروس شفیقی		انتشارات دانشگاه تهران	۱۳۹۴
۳	زمین‌شناسی عمومی برای مهندسين	محمد قمی و فریدون قدیمی		انتشارات دانشگاه اراک	۱۳۹۴

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
فوق لیسانس یا لیسانس زمین‌شناسی با حداقل سه سال سابقه تدریس



مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد - انواع جعبه سنگ‌ها، طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط - رخت‌آویز - ساعت
و یک آزمایشگاه با مساحت ۶۰ مترمربع مجهز به میز کار، صندلی و تجهیزات مربوطه شامل میکروسکوپ نوری، انواع مقایسه سنگ‌ها، کانی‌ها، انواع مقاطع و تجهیزات لازم جهت تهیه مقاطع و ماکت چین‌ها و گسل‌ها و انواعی از فسیل‌ها

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و.)

سرفصل‌های تعریف‌شده در قالب سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس تدریس گردد. تکرار توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس انجام شود و شناسایی عملی پدیده‌های زمین‌شناسی، شناسایی عملی انواع کانی‌ها و سنگ‌ها

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی - آزمون کتبی عملکردی و آزمون عملی - ارزیابی گزارش کار برای واحد عملی

۳-۸- درس استاتیک و مقاومت مصالح

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: ریاضی عمومی - فیزیک مکانیک

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با انواع نیرو، تعادل اجسام و تحلیل نیروها

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۲	۱ استاتیک ذره‌ها: کمیت‌های اسکالر و برداری - برآیند گیری بردارهای نیرو - تعادل ذره (معادلات تعادل و ...)
۰	۴	۲ اجسام صلب و تعادل اجسام صلب: معرفی سیستم‌های نیروی غیر هم‌مرس - مروری بر مبحث بردارها (ضرب داخلی و خارجی)
۰	۸	۳ تعریف گشتاور - مفهوم کوپل و سیستم‌های کوپل نیرو و معادل - تعادل اجسام صلب و معادلات تعادل - تکیه‌گاه‌ها و رسم دیاگرام آزاد - بررسی تعادل - تعریف جسم دونیروی و سه نیرویی
۰	۸	۴ تحلیل اجسام تحت بار گسترده و مرکز هندسی: مرکز سطح - معرفی بار گسترده - تحلیل تیرها تحت بار گسترده - تحلیل سازه تا: خرپا (روش مفصلی) - تحلیل قاب
۰	۴	۵ مفهوم تنش و بارهای داخلی: تنش‌های نرمال - تنش برشی - ضریب اطمینان
۰	۶	۶ مفهوم کرنش: کرنش - آزمایش کشش ساده - تقسیم بندی مواد (نرم و ترد) - نمودار تنش و کرنش (انواع نمودار، رفتار و ...) - قانون هوک - تغییر طول محوری اجسام
۰	۳۲	جمع

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تجسم نیروها و تجزیه آنها انجام محاسبات و تجزیه و تحلیل نیروی‌های وارد بر اجسام

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	مقاومت مصالح	ایگور پوپوف	شاپور طاحونی	انتشارات پارس آیین	۱۳۹۳
۲	مکانیک برداری برای مهندسان	بیر - جانسون	دکتر ابراهیم واحدیان	نشر علوم دانشگاهی	۱۳۹۳
۳	Statics and - Mechanics of Materials	Ferdinand Pierre Beer, E. Russell Johnston, Jr. John T. DeWolf, David Mazurek		McGraw-Hill	۱۳۹۳

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

فوق لیسانس یا لیسانس مکانیک با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط - رخت آویز - ساعت

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سرفصل‌های تعریف شده در قالب سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس تدریس گردد. حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس انجام شود.

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد

۳-۹- درس برق در معدن

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با برق تک فاز و سه فاز و شناخت موتورهای الکتریکی و کاربرد آنها در معدن

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۰	۱	تعداد واحد
۰	۱۶	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۲	۱ آشنایی با برق - شناخت ابزار برق کاری - لحیم کاری - دستگاه‌های اندازه‌گیری - مدارهای الکتریکی
۰	۴	۲ مدارهای الکتریکی - انواع مدارهای الکتریکی - وسایل حفاظتی مدارای الکتریکی - قوانین مرتبط با مدارها - محاسبات مربوط به مدارهای الکتریکی - توان الکتریکی دستگاه‌ها
۰	۳	۳ شناخت انواع کابل‌های فشار ضعیف - ترانسفورماتورها - موتورهای تک فاز و سه فاز
۰	۳	۴ انواع اتصالات ستاره و مثلث و کاربرد آن تا - ماشین‌های الکتریکی
۰	۳	۵ عملکرد موتورهای آسنکرون سه فاز و تک فاز توسط کنداكتور شناخت تجهیزات و راه‌اندازی تابلوهای الکتریکی
۰	۲	۶ توانایی نقشه‌خوانی و نقشه‌کشی تابلوهای برق فشار ضعیف (در صورت لزوم آموزش نرم‌افزارهای مرتبط)
۰	۱۶	جمع

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تشخیص مدارها و انتخاب رابطه مناسب برای مدار تشخیص موتورها و تهیه نقشه مدارها

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	مبانی برق صنعتی درجه ۱ و ۲	حسن صمدی آذر - بهروز احمدی و بهمن مصباح		انتشارات اتحاد	۱۳۸۶
۲	مبانی ماشین‌های الکتریکی	مهرداد عابدی		انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه امیرکبیر	۱۳۹۶
۳	مبانی مدارهای الکتریکی	توماس فلوید	مهرداد عابدی	انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه امیرکبیر	۱۳۹۶

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
فوق لیسانس یا لیسانس برق صنعتی با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط - رخت‌آویز - ساعت

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس و حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...))
انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد

۳-۱۰- درس روش‌های استخراج معادن سطحی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: چالزنی و آتشفکری

هدف کلی درس: آشنایی با روش‌ها و فناوری‌های معدن‌کاری سطحی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۲	۱ مروری کلی بر روش‌های معدن‌کاری سطحی، مقایسه معدن‌کاری سطحی و زیرزمینی، انتخاب روش معدن‌کاری (روباز یا زیرزمینی)
۰	۲	۲ تجهیز و آماده‌سازی در معدن‌کاری سطحی
۰	۲	۳ دسته‌بندی روش‌های بهره‌برداری سطحی
۰	۶	۴ بازسازی سطح زمین - توضیح در مورد عناوین و مباحث مربوط به هر روش شامل شرح کلی روش، شرایط کاربرد، مراحل آماده‌سازی، عملیات واحد و چرخه عملیاتی، ماشین‌آلات مورد استفاده، گوناگونی و گزینه‌های مشابه در هر روش، مؤلفه‌های مطرح در هر روش به صورت مزایا و معایب، مسائل خاص هر روش
۰	۴	۵ روش‌های ترکیبی - روش‌های استخراج محلول - روش‌های استخراج روباز
۰	۶	۶ مفاهیم پایه محدوده نهایی - ملاحظات هندسی کاواک: هندسه پله، دسترسی به پله تا و گسترش پله تا و کاواک، هندسه و زوایای شیب دیواره کاواک، نمایش کاواک و پلان پله تا راه‌های باربری، هندسه کف کاواک، نسبت‌های باطله برداری (با ذکر محاسبات) ترتیب هندسی استخراج
۰	۴	۷ ملاحظات اقتصادی و مالی: برآورد ظرفیت و عمر، برآورد درآمد، برآورد هزینه، نسبت‌های باطله برداری سر به سری و مجاز، عیار حد استخراجی - مقایسه روش‌های باطله برداری سطحی: عوامل اجرایی، شرایط کاربرد، ویژگی تا و مزایا و معایب
۰	۶	۸ آشنایی با نرم‌افزارهای متداول معدن‌کاری سطحی و انجام پروژه با یکی از آنها
۰	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تفکیک معادن زیرزمینی و روباز، انتخاب روش مناسب استخراج روی زمین و کار با نرم‌افزار

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	روش‌های استخراج معادن سطحی جلد اول و دوم	اصانلو، مرتضی		انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۳
۲	SME Mining Engineering Handbook	Hartman, H.L		Port City Press	۲۰۱۰
۳	Surface Mining	B. A. Kennedy		Port City Press	۱۹۹۰

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
فوق‌لیسانس یا لیسانس معدن با گرایش استخراج با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم‌افزار مرتبط - رخت‌آویز - ساعت

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سرفصل‌های تعریف‌شده در قالب سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس تدریس گردد. حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس انجام شود.

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد

۱۱-۳- درس روش‌های استخراج معادن زیرزمینی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: چالزنی و آتشکاری

هدف کلی درس: آشنایی با روش استخراج زیرزمینی و مراحل استخراج به صورت زیرزمینی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۲	۱ مقدمه‌ای بر صنعت معدنکاری: تاریخچه معدنکاری در جهان و ایران
۰	۲	۲ تعاریف کانی، کانه، کانسار، ماده معدنی، باطله و معدن - فرآیند معدنکاری شامل پی‌جویی، اکتشاف، آماده‌سازی، بهره‌برداری و بازسازی
۰	۴	۳ مقایسه معدنکاری روباز و زیرزمینی - تقسیم‌بندی و مشخصات کانسارهای معدنی از نظر شکل، شیب، ضخامت، خواص کمربالا و کمرپایین و عمق - ارائه طبقه‌بندی‌های مختلف روش‌های استخراج زیرزمینی و تعیین حد زیرزمینی و روباز
۰	۴	۴ روش‌های استخراج زیرزمینی: بازکننده‌های اصلی معدن شامل: چاه قائم، چاه شیب‌دار، رمپ و روش‌های ترکیبی (تعیین محل، انتخاب شکل، سطح مقطع، ابعاد، شیب، نگهداری، محاسبات و مقایسه ...) و بازکننده‌های فرعی شامل (دویل، رکوب و ...)
۰	۶	۵ روش‌های استخراج زیرزمینی بدون نگهداری: روش استخراج اتاق و پایه، روش استخراج کارگاه، روش استخراج انباره‌ای (در معادن زغال‌سنگ این روش به صورت روش ااره به کار می‌رود)، روش استخراج از طبقات فرعی (مشخصات، شرایط به‌کارگیری، مزایا و معایب روش، مراحل آماده‌سازی و استخراج با رسم نماها در سه بعد)
۰	۶	۶ روش‌های استخراج زیرزمینی با نگهداری: روش استخراج کندن و پرکردن-روش استخراج ستونی - روش استخراج کرسی چینی (مشخصات، شرایط به‌کارگیری، مزایا و معایب روش، مراحل آماده‌سازی و استخراج با رسم نماها در سه بعد)
۰	۶	۷ روش‌های استخراج تخریبی: روش استخراج جبهه کار طولانی و انواع روش‌های استخراج جبهه کار طولانی شامل پسرو، پیشرو، امتدادی، بالارو، پایین‌رو، پلکانی، پلکانی معکوس و ... روش استخراج جبهه کار کوتاه، روش استخراج تخریب از طبقات فرعی، روش استخراج تخریب بلوکی یا تخریب بزرگ یا توده‌ای، روش استخراج سپری، روش استخراج برش از بالا، (مشخصات، شرایط به‌کارگیری، مزایا و معایب روش، مراحل آماده‌سازی و استخراج با رسم نماها در سه بعد)
۰	۲	۸ روش‌های استخراج نوین: تبدیل به گاز در زیرزمین، روش انحلال و ...
۰	۳۲	جمع

توضیح: برای هرکدام از روش‌های استخراج زیرزمینی نمایش فیلم و نمونه مسائل کاربردی ارائه شود و حداقل یک بازدید از معادن زیرزمینی به عمل آید.

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تفکیک معادن زیرزمینی و روباز و انتخاب روش مناسب برای استخراج زیرزمین



ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
۱	معدنکاری زیرزمینی جلد اول و دوم	محمد عطایی		انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود ۱۳۹۰
۲	روش‌های استخراج زیرزمینی (زغال سنگ)	کاظم اورعی		مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر ۱۳۹۰
۳	روش‌های استخراج زیرزمینی (غیر زغال سنگ)	کاظم اورعی		مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر ۱۳۹۲
۴	SME Mining Engineering Handbook	Hartman H.L		SME ۲۰۱۱

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب) فوق‌لیسانس یا لیسانس معدن با گرایش استخراج با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط - رخت‌آویز - ساعت

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سرفصل‌های تعریف شده در قالب سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس تدریس گردد. حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس انجام می‌شود

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد

۱۲-۳- درس چالزنی و آتشکاری در معادن

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با سیستم‌های چالزنی، انواع مواد منفجره، اجزای اصلی مدارهای انفجار، روش‌های خرج گذاری و آتشکاری در معادن سطحی و زیرزمینی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا	رئوس آموزشی (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تقسیم‌بندی و اهداف حفر چال، متغیرهای کلی مؤثر بر پیشرفت عملیات چالزنی (متغیرهای وابسته، غیر وابسته و سایر متغیرها)، روش‌های کلی حفر چال (مکانیکی و غیر مکانیکی)	۲	۰
۲	سیستم‌های چالزنی مکانیکی در سنگ‌ها (ضربه‌ای، دورانی و ضربه‌ای- دورانی)، ترکیب و شرایط کاربرد انواع سیالات حفاری	۴	۰
۳	تقسیم‌بندی، شرایط کاربرد، اجزاء، مکانیسم عمل، شناخت رشته ابزار چال زنی (مته، سرمته، کویلینگ و ته‌مته) بررسی نمودارها و جداول مربوط به انتخاب سیستم چالزنی مناسب، روش‌های تأمین نیروی فشاری پشت سر مته انحراف چال و روش‌های کنترل، مزایا و معایب سیستم‌های چالزنی مکانیکی، چالزنی در زیرآب، تمیز کردن چال (فلاشینگ)	۴	۰
۴	طبقه‌بندی مواد منفجره، ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی مواد منفجره (سرعت انفجار، قدرت انفجار، تعادل اکسیژن و غیره و روش‌های اندازه‌گیری آن‌ها)	۲	۰
۵	رابطه بین ویژگی‌های مواد منفجره، مواد منفجره اولیه و دوتایی و مواد منفجره صنعتی شامل مواد منفجره دانه‌ای، ژله‌ای، امولسیون و دینامیت تا آشنایی مختصر با انواع پودرهای منبسط شونده	۲	۰
۶	مقایسه و مزایا و معایب مواد منفجره صنعتی، اکسیژن مایع، مواد منفجره مکانیکی (کاردکس، هیدروکس و اردوکس)، معیارهای انتخاب مواد منفجره، مروری بر مواد منفجره ساخت ایران و شرکت‌های بزرگ تولیدکننده مواد منفجره در جهان	۲	۰
۷	مروری بر روش‌های آتشکاری و سیستم‌های آغازگر انفجار شامل فتیله اطمینان + چاشنی معمولی، فتیله انفجاری، سیستم الکتریکی، سیستم شوک بر (نانل) و هرکودت (اجزاء و ابزار موردنیاز، طرز کار، شرایط کاربرد، عوامل تحریک، رابط تحریک، انواع چاشنی تا آزمایش و محاسبات مدار و مزایا و معایب هر روش)، پرایمر و بوستر. آتش‌کاری ثانویه	۴	۰
۸	خرج گذاری: مراحل خرج گذاری، وزن مخصوص خرج گذاری، روش‌های قرار دادن مواد منفجره در چال (با سنبه چوبی، هوای فشرده و ماشین)، مزایا، معایب و شرایط به‌کارگیری هر روش	۲	۰
۹	آتشکاری در معادن سطحی: آشنایی با نقشه انفجار و پارامترهای آتشکاری (بار سنگ، فاصله جناحی، اضافه حفاری و غیره)، روابط بین پارامترهای انفجار در شرایط متعارف، نوبت انفجار،	۴	۰



		زمان تأخیر و آرایش چال‌ها، عوامل مؤثر بر راندمان عملیات انفجار، خرج گذاری منقطع و لزوم حفر چاله‌ای افقی در عملیات انفجار	
۰	۴	آتشکاری در معادن زیرزمینی (تونل‌ها، چاه تا و دوپیل تا): سیکل حفر، برش‌های کلاسیک (موازی و زاویه‌ای): انواع، مقایسه و شرایط کاربرد، تقسیم‌بندی، آرایش و نوبت انفجار چال تا و نقشه انفجار (پاسپورت آتشباری)	۱۰
		بررسی مختصر آثار پس از انفجار: لرزش زمین، لرزش هوا، عقب زدگی، جناح زدگی، پرتاب سنگ، نحوه خردایش، دزد کردن چال، تولید گردوغبار و گازهای خطرناک و غیره و روش‌های کنترل آن‌ها، بررسی اجمالی مقررات ایمنی در چالزنی و آتشکاری	۱۱
۰	۱۱		جمع



ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تشخیص هدف از حفر چال و تعیین پارامترهای چال، تهیه نقشه انفجار، تشخیص مواد منفجره و رعایت نکات ایمنی

ج - منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	آتشکاری در معادن جلد اول و دوم	رحمت ا. استوار		جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۳
۲	تونل سازی جلد اول	حسن مدنی		انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۰
۳	روش‌های حفاری	مرتضی اصانلو		مرکز نشر صدا	۱۳۹۲
۴	Drilling and Blasting of Rock	Jimeno C. L	Y.V.D Ramiro	Taylor and Francis	۱۹۹۵

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
فوق‌لیسانس یا لیسانس معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس



مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱۳۵ متر و ارتفاع ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم‌افزار مرتبط - رخت‌آویز - ساعت

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سرفصل‌های تعریف‌شده در قالب سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس تدریس گردد. حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس انجام می‌شود

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خودسنجی و...

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد

۱۳-۳- درس نگهداری در معادن

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: روش‌های استخراج معادن زیرزمینی - استاتیک و مقاومت مصالح

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با خواص فیزیکی و مکانیکی سنگ‌ها، شناخت انواع تنش‌ها قبل و بعد از احداث سازه‌های زیرزمینی؛ مطالعه و

انتخاب سیستم نگهداری در سازه‌های زیرزمینی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تعریف و اهداف نگهداری، تقسیم‌بندی سیستم‌های نگهداری (فعال و غیرفعال، اولیه و ثانویه، دائم و موقت)، انواع سازه‌های زیرزمینی	۲	۰
۲	تعریف تنش، تنش در فضای دوبعدی، واحد تنش، انواع تنش، خصوصیات تنش، تعریف کرنش، انواع کرنش (کرنش محوری، کرنش عرضی و کرنش حجمی)، ثوابت الاستیک سنگ‌ها (نسبت پواسون، مدول برشی، مدول الاستیسیته و ضریب تراکم ناپذیری) سنگ بکر و توده سنگ و خصوصیات آن‌ها،	۶	۰
۳	آزمایش‌های آزمایشگاهی شامل: آزمایش مقاومت فشاری تک‌محوره و روش انجام آزمایش، روش‌های غیرمستقیم تعیین مقاومت فشاری تک‌محوری (بار نقطه‌ای کوچکش اشمیت)، آزمایش مقاومت فشاری سه محوره، تفسیر منحنی رفتاری سنگ بکر تحت تأثیر تنش تک‌محوره و سه محوره، آزمایش کشش مستقیم و غیرمستقیم (تست برزیلی)	۶	۰
۴	مبانی معیارهای شکست موهر، کلمب و هوک و براون، خواص فیزیکی سنگ‌ها شامل تعریف وزن مخصوص، تخلخل، نسبت پوکی، آب محتوا و ارائه روابط مربوط به آن‌ها، روش‌های جمع-آوری اطلاعات مربوط به ناپیوستگی‌ها، بررسی طبقه‌بندی مهندسی توده سنگ‌ها شامل Q, RQD, RMR و کاربرد آن‌ها در انتخاب سیستم نگهداری، تعریف پدیده انفجار سنگ	۸	۰
۵	تنش‌های اولیه زمین و انواع آن، منشأ تنش‌های اولیه، نسبت تنش‌ها، تنش هیدرو استاتیک، انواع تنش‌های القایی شامل تنش مماسی، شعاعی و برشی، بررسی تنش‌های ذکر شده بر اساس روابط کرنش در اطراف تونل، توزیع تنش در کارگاه‌های استخراج جبهه‌کاربلند و سیستم نگهداری آن در جبهه‌کاربلند	۶	۰
۶	انواع روش‌های کنترل سقف (تخریب و پر کردن) سیستم‌های نگهداری در کارگاه‌ها، تونل‌ها و چاه‌ها	۴	۰
جمع		۳۲	۰

توصیه: نمایش فیلم در مورد نگهداری



ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تشخیص نوع نگهداری لازم در سازه زیرزمینی، جمع آوری اطلاعات مربوط به سنگ‌ها، اندازه‌گیری تنش در حفاریات

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	تونل سازی جلد سوم و چهارم	حسن مدنی		مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۴
۲	مباحث پیشرفته فنی و اقتصادی نگهداری در معادن	کاظم اورعی		انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۰
۳	مقدمه‌ای بر مکانیک سنگ	رحمان ترابی		انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود	۱۳۹۰
۴	آزمایش‌های مکانیک سنگ	احمد فهیمی فر - حامد سروش		انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۸۹

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
فوق لیسانس یا لیسانس معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط - رخت آویز - ساعت

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سرفصل‌های تعریف شده در قالب سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس تدریس گردد. حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس انجام می‌شود

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد

۱۴-۳- درس ماشین‌آلات معدن

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با ماشین‌آلات معدنی و انتخاب ماشین مناسب در معدن

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۴	۱ بررسی، مقایسه و انتخاب ماشین‌های دیزلی، بنزینی و برقی - سیستم‌های هیدرولیکی و پنوماتیکی
۰	۴	۲ بررسی، مقایسه و انتخاب ماشین‌آلات حفاری در معادن روباز شامل پیکور- پرفراتور - راسل - واگن دریل - پیونجر و ...
۰	۶	۳ بررسی، مقایسه و انتخاب ماشین‌آلات حفاری در معادن زیرزمینی شامل پرفراتورس - دستگاه‌های حفر دوپل - جامبوی چالزنی زیرزمینی - تونل‌کن‌ها - ماشین‌های بازویی - دستگاه TBM - دستگاه‌های حفر چاه و ...
۰	۲	۴ بررسی، مقایسه و انتخاب ماشین‌آلات استخراج در معادن سطحی شامل سیم برش - دیسک‌های برشی و ...
۰	۶	۵ بررسی، مقایسه و انتخاب ماشین‌آلات استخراج در معادن زیرزمینی شامل ماشین‌های ذغال‌بر (هاواژ) - ماشین‌های ویژه حفر ذغال دستگاه‌های حفار مداوم - دستگاه‌های حفار بازکننده - انواع ماشین‌های حفر ذغال نظیر: ماشین‌های رنده، شیرلودر و ...
۰	۴	۶ بررسی، مقایسه و انتخاب ماشین‌آلات حمل و نقل در معادن سطحی - ماشین‌آلات حمل و نقل در معادن زیرزمینی
۰	۴	۷ بررسی، مقایسه و انتخاب ماشین‌آلات بارگیری در معادن سطحی - ماشین‌آلات بارگیری در معادن زیرزمینی
۰	۲	۸ ونتیلاتورها (بادبزن‌ها)، پمپ‌ها و کمپرسورها
۰	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تشخیص و جداسازی ماشین‌های معدنی با توجه به کاربرد آنها همچنین مقایسه آنها

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	تونل سازی جلد اول	حسن مدنی		مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۰
۲	روش های استخراج معادن سطحی جلد دوم	مرتضی اصانلو		انتشارات صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۳
۳	روش های استخراج معدن	حسن بصیر		انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان	۱۳۹۳
۴	روش های حفاری	مرتضی اصانلو		مرکز نشر صدا	۱۳۹۱
۵	Mining Mechanical Engineering	KhadzhikovR. and .ButakovS		Mir Publishers	۱۹۸۸

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب) فوق لیسانس یا لیسانس معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط - رخت آویز - ساعت

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و.)

سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس تدریس گردد. حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس انجام شود.

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...) انجام کار در محیط های شبیه سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه ای و.) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح ها گزارش فعالیت های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد

۱۵-۳- درس تهویه در معادن

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: روش‌های استخراج معادن زیرزمینی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مشخصات هوا و نحوه اندازه‌گیری آن‌ها، شناخت مبانی، وسایل و تجهیزات ایجاد تهویه و توزیع هوا در معادن

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	گازهای موجود در هوای معادن: گاز ذغال- سایر گازها (مشخصات- منابع تولید- حداکثر غلظت مجاز بر اساس مقررات کشورهای مختلف- روش‌ها و دستگاه‌های اندازه‌گیری به‌ویژه دستگاه‌های جدید)	۴	۰
۲	گردوغبار موجود در هوای معادن: گرد ذغال- سایر گردوغبارها (مشخصات- منابع تولید- حداکثر غلظت مجاز بر اساس مقررات کشورهای مختلف- روش‌ها و دستگاه‌های اندازه‌گیری به‌ویژه دستگاه‌های جدید و روش‌های کنترل)	۲	۰
۳	خواص فیزیکی هوای معدن: جرم مخصوص، وزن مخصوص، چگالی، حجم مخصوص، دمای هوا، رطوبت، فشار، سرعت، توان هوا تعریف و نحوه اندازه‌گیری هرکدام از خواص	۳	۰
۴	تعریف انواع افت و افت کلی، فرمول محاسبه افت فشار اصطکاکی، محاسبه مقاومت اصطکاکی، منحنی مشخصه کار معدنی، روش‌های محاسبه سطح مقطع، محاسبه شدت جریان، شدت جریان مخصوص و مقاومت مخصوص در کارهای معدنی	۴	۰
۵	بررسی مختصر شبکه‌های سری، موازی و مختلط	۲	۰
۶	بادبزن‌های اصلی (انواع- نحوه عملکرد- نیروی محرکه- موارد کاربرد- تفاوت‌ها- مشخصات و مقایسه- طریقه نصب- راندمان‌ها- منحنی مشخصه- نقطه عملکرد- بررسی مختصر بادبزن‌های نصب‌شده در معادن ایران)	۴	۰
۷	روش‌های مختلف تهویه: تهویه دهشی، مکشی و ترکیبی- تهویه اصلی و تهویه فرعی- تهویه طبیعی و مصنوعی (مکانیکی)-تهویه صعودی و نزولی- تهویه مرکزی، کناری و ترکیبی- مزایا، معایب و مقایسه حالات مختلف. نحوه تهویه در معادن گازدار ذغال - مختصری در مورد خودسوزی و روش تهویه در معادنی که دارای خاصیت خودسوزی هستند	۴	۰
۸	تأسیسات بادبزن اصلی (راهروی مخصوص بادبزن- بادبزن یدکی- موتور- مجرای واگرا- روش‌های معکوس کردن جهت جریان هوا)	۲	۰
۹	تهویه طبیعی (تعریف- دلایل ایجاد-تهویه طبیعی در تونل‌ها و چاه‌ها- عوامل مؤثر بر تهویه طبیعی- تأثیر تهویه طبیعی بر تهویه اصلی)، محاسبه فشار تهویه طبیعی به کمک وزن مخصوص متوسط هوا در چاه تا محاسبه شدت جریان تهویه طبیعی	۲	۰



۰	۲	تهویه فرعی (تعریف و لزوم- انواع)، انواع لوله‌های تهویه و شرایط کاربرد- انواع اتصالات لوله‌ها، طریقه نصب، انواع بادبزن‌های تهویه فرعی و موارد کاربرد، فشانه، تهویه فرعی هنگام حفر تونل‌ها و چاه‌ها، سایر روش‌های تهویه فرعی	۱۰
۰	۱	تأسیسات تهویه در داخل معدن: تأسیسات دهانه چاه، هواپند، سد هوا، درب‌ها، دریچه‌ها، پرده‌ها و پل- تهویه	۱۱
		محاسبه میزان هوای لازم جهت تهویه معدن، آشنایی با نقشه‌های تهویه و علائم استاندارد روی نقشه- های تهویه	۱۲
			جمع



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت گازهای موجود در هوا، توانایی کار با دستگاه‌های و اندازه‌گیری گازها تهیه نقشه‌های تهویه

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	تهویه در معادن جلد	حسن مدنی		انتشارات مرکز نشر دانشگاهی	۱۳۹۳
۲	Subsurface Ventilation and Environmental Engineering	McPherson, M.J.		Chapman and Hall	۱۹۹۳
۳	Mine ventilation and air conditioning	Hartman. L. et al		JohnWiley and sons	۱۹۹۷

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
فوق‌لیسانس یا لیسانس معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس



مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد - بلنچر - ۳۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط - رخت‌آویز - ساعت

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سرفصل‌های تعریف‌شده در قالب سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس تدریس گردد. حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس انجام شود.

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد

۱۶-۳- درس زبان فنی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: زبان خارجی

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: شناخت اصطلاحات تخصصی معدن شامل اصطلاحات فنی و متون خارجی زمین‌شناسی، کانی‌شناسی، زمین‌شناسی، استخراج و اکتشاف معدن، کانه‌آرایی، ماشین‌آلات استخراج و اکتشاف و فرآوری مواد معدنی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۲	Earth and earth science
۰	۴	An overview to mining engineering
۰	۲	Mineral and mine exploration
۰	۴	Surface mining methods
۰	۴	Subsurface mining methods
۰	۴	Aqueous extraction methods
۰	۴	Geomechanical aspects of mining activities
۰	۴	Mineral processing methods
۰	۴	Ore valuation and economics
۰	۳۲	جمع

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

خواندن مطالب انگلیسی و ترجمه مطالب انگلیسی

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	انگلیسی برای دانشجویان رشته معدن	حمید خوشدست - وحیده شجاعی		دانشگاه هرمزگان	۱۳۹۵
۲	انگلیسی برای دانشجویان رشته معدن	سید محمد مشیری		سمت	۱۳۹۴
۳	انگلیسی برای دانشجویان رشته معدن	محمود سمیعی نصر		دانشگاه آزاد واحد تهران جنوب	۱۳۷۷

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
فوق‌لیسانس یا لیسانس معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس



مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد ۱ متر ۳۰ سانتی‌متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم‌افزار مرتبط - رخت‌آویز - ساعت طول ۴ متر

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سرفصل‌های تعریف‌شده در قالب سخنرانی و بحث و گفتگو، تکرار توسط مدرس تدریس گردد. تکرار توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس انجام شود.

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی‌شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خودسنجی و...

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد - ترجمه مطالب توسط دانشجو

۳-۱۷- درس کارگاه ماشین آلات معدن

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: ماشین آلات معدن

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۹۶	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: درک ساخت‌وساز و جزئیات عملیاتی موتور دیزل توربوشارژر که در ماشین آلات معدن استفاده می‌شود. دستگاه‌های ایمنی مورد استفاده در عملیات استخراج معادن. انجام آزمایش برای تعیین مقاومت کششی کابل.



الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	(ساعت)
۶	۰	۱
۱۲	۰	۲
۱۲	۰	۳
۶	۰	۴
۱۲	۰	۵
۶	۰	۶
۱۲	۰	۷
۶	۰	۸
۶	۰	۹
۶	۰	۱۰
۶	۰	۱۱
۶	۰	۱۲
۹۶	۰	جمع

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

باز و بستن موتورها- کار با ماشین آلات و تجهیزات معدنی -گزارش نویسی

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	تونل سازی جلد اول	حسن مدنی		مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۰
۲	روش های استخراج معادن سطحی جلد دوم	مرتضی اصائلو		انتشارات صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۱
۳	روش های استخراج معدن	حسن بصیر		انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان	۱۳۹۱
۴	روش های حفاری	مرتضی اصائلو		مرکز نشر صدا	۱۳۹۲

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
فوق لیسانس یا لیسانس معدن با حداقل یک سال سابقه تدریس به عنوان استاد اصلی و لیسانس معدن به عنوان کمکی

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کارگاه سرپوشیده به مساحت حدود ۱۰۰ مترمربع مجهز به تجهیزات لازم شامل: انواع موتورهای دیزلی، کمپرسور، دستگاه های حفاری (پیکور، پرفراتور، راسل، دریل واگن و...) و فضای روباز حدود ۲۰۰ مترمربع برای آموزش ماشین آلات معدنی مانند تراک، شاول، بالابرهای معدنی، انواع ناوها، نوار نقاله و... و آزمایشگاه مجهز به دستگاه های اندازه گیری انواع مقاومت در کابل ها

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و.)

با توجه به امکانات موجود قسمتی از سرفصل در مرکز آموزشی به صورت عملی آموزش و مابقی به صورت بازدید از معادن یا نمایش فیلم آموزشی انجام شده ارائه گزارش کار توسط فراگیر در هر جلسه الزامی است.

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب یابی- رفع عیب و...)) انجام کار در محیط های شبیه سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح ها گزارش فعالیت های تحقیقات، خود سنجی و...
آزمون عملی و ارائه گزارش کار

۱۸-۳- درس کارگاه استخراج (۱)

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: روش‌های استخراج معادن سطحی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: درک کلی از روش‌های استخراج سطحی به صورت عملی یا چندرسانه‌ای

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۹۶	۰	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا		
	نظری	عملی	
۱	۰	۶	کلیات (قوانین و نکات لازم برای دروس کارگاهی) تأسیسات در معادن سطحی و آشنایی با اصطلاحات معدن کاری
۲	۰	۱۲	سطحی ایمنی: آشنایی با لوازم ایمنی در معادن سطحی- پایداری شیب - روش‌های استخراج معادن سطحی: مشخص کردن لبه پله، پای پله، شیب پله، عرض پله ایمنی، ارتفاع پله به صورت عملی در معدن سطحی به صورت موردی- بازدید از پله عملیاتی و ایمنی (مشخص کردن برش، دیواره اطمینان، محدوده ضربه گیر، حداقل عرض پله ایمنی و...) - بازدید از محل رمپ و توضیح در مورد نحوه اجرای رمپ در یک معدن به صورت موردی
۳	۰	۱۲	ماشین‌آلات اصلی و ماشین‌آلات کمکی (بازدید از نزدیک، شرح قسمت‌های مختلف ماشین، توازن بین ماشین‌آلات اصلی، نحوه استقرار و موقعیت هر کدام)
۴	۰	۶	توضیح در مورد شرایط توپوگرافی و زمین‌شناسی معدن مورد بررسی- بازدید از دفتر طراحی معدن مورد بازدید و آشنایی با مراحل طراحی اطلاعات (اکتشافی، هیدرولوژی، ژئومکانیکی، اقتصادی و...)، برنامه‌ریزی (محاسبه نسبت سر به سری، عیار، ارزش اقتصادی ذخیره)، تعیین شیب پایدار، تعیین محدوده نهایی
۵	۰	۱۲	آشنایی و توضیح در مورد مواد منفجره مورد استفاده در معادن سطحی به صورت کارگاه چندرسانه‌ای و بازدید از پترن انفجاری و مشاهده و بررسی پیامدهای پس از انفجار و تأخیر بین انفجارها در معدن
۶	۰	۱۲	بازدید سایر روش‌های استخراج معادن سطحی- روش‌های استخراج معادن سطحی زغال‌سنگ
۷	۰	۱۲	آشنایی از طریق بازدید یا آموزش از طریق کارگاه چندرسانه‌ای (حفاری، انفجار، انتقال باطله، استخراج زغال، حمل زغال و...) - روش استخراج هیدرولیکی
۸	۰	۱۲	آشنایی از طریق بازدید یا آموزش کارگاهی چندرسانه‌ای (شرایط و مکانیسم روش هیدرولیکی، استخراج فلزات قیمتی با درج و...)
۹	۰	۱۲	روش‌های استخراج کواری: آماده‌سازی کارگاه، آشنایی با اصطلاحات سنگ، بازدید از محل حفر چال، حفر چال (کار با راسل)، آشنایی با دستگاه سیم برش، ترتیب برش سنگ، کار با جک هیدرولیک و بالشتک هوا، کوچک کردن بلوک، کار با وسایل حمل و جرثقیل، فراوری انواع سنگ زینتی و تزئینی
جمع	۰	۹۶	

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با قوانین و نکات ایمنی معدن داشتن مهارت اندازه گیری پارامترهای مورد نیاز برای محاسبات - گزارش نویسی

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
۱	روش های استخراج معادن سطحی جلد اول و دوم	اصانلو، مرتضی		انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر
۲	SME Mining Engineering Handbook	Hartman, H.L		SME
۳	Surface Mining	B. A. Kennedy		Port City Press ۱۹۹۰

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
فوق لیسانس یا لیسانس معدن با حداقل یک سال سابقه تدریس به عنوان استاد اصلی و لیسانس معدن به عنوان کمکی

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کارگاه سرپوشیده به مساحت حدود ۱۰۰ مترمربع مجهز به تجهیزات لازم شامل: کمپرسور، دستگاه های حفاری (پیکور، پرفراتور، راسل، سیم برش، دیسک برنده، دریل واگن و...) و فضای روباز حدود ۲۰۰ مترمربع برای آموزش عملی با دستگاه های استخراج در معادن سطحی

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

با توجه به امکانات موجود قسمتی از سرفصل در مرکز آموزشی به صورت عملی آموزش و مابقی به صورت بازدید از معادن یا نمایش فیلم آموزشی انجام شده ارائه گزارش کار توسط فراگیر در هر جلسه الزامی است

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط های شبیه سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح ها گزارش فعالیت های تحقیقات، خود سنجی و...

آزمون عملی و ارائه گزارش کار

۳-۱۹- درس کارگاه استخراج (۲)

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: روش‌های استخراج معادن زیرزمینی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: انجام مراحل مختلف عملیات معدنی و آماده‌سازی و استخراج در معادن زیرزمینی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۹۶	۰	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۶	۰	۱ کلیات (قوانین و نکات لازم در مورد دروس کارگاهی)
۱۲	۰	۲ تأسیسات سطحی معادن زیرزمینی و آشنایی با اصطلاحات در معادن زیرزمینی- ایمنی: آشنایی با نکات ایمنی، شناخت لوازم ایمنی، فراگیری کار با آن‌ها، نجات مصدوم و انجام اطفاء حریق
۱۲	۰	۳ تهویه: تشخیص نشت گاز در کارگاه و اندازه‌گیری در صد گازها در هوای معدن، نصب بادبزن‌های فرعی، تعیین قطر لوله‌های تهویه، طریقه نصب لوله‌ها
۱۲	۰	۴ پیشروی تونل: تعیین امتداد تونل، کنترل تونل، چالزنی، انفجار جهت پیشروی، کف‌سازی تونل، تأمین احتیاجات لازم-ریل‌گذاری: طول و ابعاد ریل، تعیین تعداد تراوس و میزان بالاست موردنیاز، عمل زیرسازی، بالاست ریزی، تراوس‌گذاری، خم کردن ریل‌ها، نصب ریل‌ها، نصب ریل‌ها در دوراهی و نصب سینی گردان-جرثقیل: بازدید از محل نصب جرثقیل، دکل، قرقره‌ها و آسانسورها
۶	۰	۵ هوای فشرده: نصب لوله‌های هوای فشرده، نصب اتصالات و نصب شیر
۱۲	۰	۶ نگهداری: تعیین محل ریزش، عمل لق‌گیری، نگهداری اولیه، شاتکریت، بتن‌ریزی، نصب توری فلزی و زنجیری، نصب قاب‌های فلزی و چوبی، تعیین محل و نصب پیچ سنگ‌ها، طریقه نصب جک‌ها، پر کردن کارگاه‌ها
۱۲	۰	۷ حمل‌ونقل: اسکپ، ناو زنجیره‌ای و ثابت، پر کردن واگن‌ها، کار با لکوموتیو، تخلیه واگن با واگن برگردان، هدایت مواد معدنی کنده‌شده به داخل بونکرها
۶	۰	۸ روشنایی: چراغ‌خانه، تعیین تعداد چراغ لازم و طریق نصب آن‌ها
۶	۰	۹ آبکشی و آب‌رسانی: پمپ‌ها، حوضچه‌ها و سیستم‌ها انتقال آب
۱۲	۰	۱۰ استخراج: آماده‌سازی و استخراج مواد معدنی مانند زغال در کارگاه با پیکور و دستگاه‌های مکانیزه دیگر
۹۶	۰	جمع

توضیح: آموزش موارد فوق در صورت لزوم با استفاده از کارگاه‌های چند رسانه‌ای

توصیه: بازدید از معدن زیرزمینی، تونل (سنتی و مکانیزه)

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با قوانین و نکات ایمنی معدن داشتن مهارت اندازه گیری پارامترهای مورد نیاز برای محاسبات- گزارش نویسی

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
۱	معدنکاری زیرزمینی جلد اول و دوم	محمد عطایی		انتشارات دانشگاه صنعتی
۲	روش های استخراج زیرزمینی (زغال سنگ)	کاظم اورعی		مرکز نشر دانشگاه صنعتی
۳	روش های استخراج زیرزمینی (غیر زغال سنگ)	کاظم اورعی		مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر ۱۳۹۳
۴	S.M.E. Mining Engineering Handbook, Vol. 1 & 2	Hartman H.L		Littleton Colorado ۲۰۱۱

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

فوق لیسانس یا لیسانس معدن با حداقل یک سال سابقه تدریس به عنوان استاد اصلی و لیسانس معدن به عنوان کمکی

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کارگاه سرپوشیده به مساحت حدود ۱۰۰ مترمربع برای آموزش تجهیزات ایمنی شامل: انواع (خود نجات تا ماسک تا وسایل اطفاء حریق)، دستگاه های اندازه گیری (میزان گازهای موجود، سرعت هوا، رطوبت)، کمپرسور، دستگاه های حفاری (پیکور، پرفراتور، رودهدر)، انواع بادبزن و نیتلاتور و تجهیزات مربوط به تهویه (لوله های تهویه، اتصالات)، تجهیزات مربوط به پیشروی (انواع قاب های فلزی، چوبی، لاره تا و اتصالات مربوطه)، لکوموتیو ریل، ریل خم کن، سینی لرزان، جرثقیل تجهیزات مربوط به روشنایی (چراغ انفرادی و دستگاه شارژ چراغ) تجهیزات مربوط به آبکشی و آبرسانی شامل انواع پمپ تا لوله ها و اتصالات مربوطه و دستگاه های استخراج ذغال (شیرر، ذغالبر و...) و فضای روباز حدود ۲۰۰ مترمربع برای آموزش عملی با دستگاه های استخراج در معادن زیرزمین

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه

موردی و.)

با توجه به امکانات موجود قسمتی از سرفصل در مرکز آموزشی به صورت عملی آموزش و مابقی به صورت بازدید از معادن یا نمایش فیلم آموزشی انجام شده ارائه گزارش کار توسط فراگیر در هر جلسه الزامی است.

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب یابی- رفع عیب

و...)) انجام کار در محیط های شبیه سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح ها گزارش فعالیت های تحقیقات، خود سنجی

و...

آزمون عملی و ارائه گزارش کار

۳-۲۰- درس کارگاه حفاری اکتشافی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۹۶	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با اهداف عملیات حفاری‌های اکتشافی، انواع عملیات حفاری‌های اکتشافی سطحی (چاله تا چاهک) و ترانشه (تا) و زیرزمینی (چاه تا گمانه تا و تونل تا)، نمونه‌برداری از عملیات حفاری‌های اکتشافی، آنالیز نمونه تا و تفسیر نتایج حاصل از آنالیز نمونه تا)



الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	کلیات: آشنایی با اهداف حفاری اکتشافی، نقشه‌خوانی و شبکه‌های حفاری اکتشافی، کار با دوربین‌های نقشه‌برداری، GPS، کمپاس و عکس‌های ماهواره‌ای و هوایی و پیاده‌سازی محل حفاری‌های اکتشافی بر روی نقشه‌ها و تهیه شبکه حفاری اکتشافی، پیاده نمودن شبکه حفاری اکتشافی و تعیین محل حفاری تا طبق نقشه و رعایت اصول اجرایی آن‌ها با توجه به شبکه حفاری اکتشافی	۰	۱۲
۲	نمونه‌برداری و آنالیز نمونه تا: اهداف نمونه‌برداری و آنالیز نمونه تا مشخصات یک نمونه در عملیات اکتشافی، انواع روش‌های نمونه‌برداری از کارهای اکتشافی و انجام عمل نمونه‌برداری از کارهای اکتشافی و استخراجی، آشنایی با روش‌های نگهداری و آماده‌سازی نمونه جهت ارسال به آزمایشگاه، تهیه یک نمونه عملی و تهیه گزارش عملیات نمونه‌برداری	۰	۱۲
۳	حفاری‌های اکتشافی سطحی: چاله‌های اکتشافی: روش‌های حفر چال‌های اکتشافی و حفر یک نمونه چاله اکتشافی، برداشت و نمونه‌برداری از چاله اکتشافی و تهیه گزارش حفاری - چاهک‌های اکتشافی: شناخت انواع چاهک تا و کاربردهای آن، آشنایی با وسایل و روش‌های حفر چاهک تا و در صورت امکان حفر یک چاهک آموزشی، برداشت و نمونه‌برداری از چاهک‌های اکتشافی و تهیه گزارش عملیات اکتشافی ترانشه مای اکتشافی: آشنایی با ترانشه و مشخصات یک ترانشه اکتشافی، روش‌های حفر ترانشه، کاربرد ترانشه مای اکتشافی، پیاده‌سازی محل یک ترانشه و حفر یک نمونه ترانشه اکتشافی، برداشت و نمونه‌برداری از یک ترانشه و تهیه گزارش حفاری	۰	۱۸
۴	حفاری‌های اکتشافی عمقی (زیرزمینی): چاه مای اکتشافی: آشنایی با چاه مای اکتشافی و موارد کاربرد آن‌ها، روش‌های حفر چاه مای اکتشافی، پیاده‌سازی و آماده‌سازی محل حفر چاه اکتشافی، روش‌های برداشت و نمونه‌برداری از چاه مای اکتشافی، برداشت و نمونه‌برداری از چاه اکتشافی و تهیه گزارش	۰	۱۸

۱۸	۰	حفاری گمانه مای اکتشافی: آشنایی با گمانه مای اکتشافی و انواع آن، شناخت مواد و مصالح برای آماده‌سازی محل حفر گمانه، تسطیح و آماده‌سازی محل حفر یک گمانه فرضی، وسایل حفر گمانه مای اکتشافی و متعلقات آن، تهیه و آماده‌سازی گل حفاری، تهیه برنامه عملیاتی حفاری، در صورت وجود امکانات استقرار دستگاه حفاری و آغاز عملیات حفاری، انجام عملیات افزایش لوله‌های حفاری و خارج نمودن لوله‌ها، انجام عملیات خارج نمودن مغزه تا و چیدن نمونه تا در جعبه مای نگهداری مغزه و یادداشت مشخصات مغزه تا انجام عملیات نمونه‌برداری از گمانه مای پودری و مغزه‌ای و ارسال به آزمایشگاه، روش‌های نگهداری مغزه تا و آماده‌سازی مغزه تا برداشت گمانه و تهیه لاگ حفاری و تهیه گزارش عملیات	۵
۱۸	۰	تونل مای اکتشافی: آشنایی با انواع تونل مای اکتشافی، پیاده‌سازی محل تونل اکتشافی بر اساس نقشه و شبکه حفاری، تعیین نوع و مشخصات تونل مای اکتشافی، روش‌های حفر تونل مای اکتشافی و تجهیزات و ماشین‌آلات لازم برای حفر تونل اکتشافی، آشنایی با روش‌های برداشت و نمونه‌برداری از تونل مای اکتشافی و تهیه گزارش عملیات حفر تونل اکتشافی، در صورت امکان نمونه‌برداری و برداشت از یک تونل اکتشافی	۶
۹۶	۰	جمع	

توصیه: با توجه باینکه امکان حفاری اکتشافی زیرزمینی در اکثر مراکز آموزشی به دلیل کمبود زمان، امکانات و فضای مناسب امکان‌پذیر نیست؛ از عملیات حفاری‌های اکتشافی زیرزمینی در حین عملیات حداقل یک تا دو بازدید به عمل آید تا دانشجویان با چگونگی عملیات بیشتر آشنا شوند.

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی = تهیه نمونه اکتشافی - گزارش نویسی

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	حفاری اکتشافی	پرویز معارف وند - حامد پور باقری - بهزاد حیدری		انتشارات جهاد دانشگاهی امیرکبیر	۱۳۹۱
۲	مبانی اکتشاف مواد معدنی جلد اول	حسن مدنی		جهاد دانشگاهی	۱۳۹۰
۳	روش‌های حفاری	مرتضی اصائلو		نشر صدرا	۱۳۹۲
۴	اصول و مبانی دریل واگن تا	محمدرضا داورزنی - حمیدرضا داورزنی		ویهان	۱۳۹۶

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
فوق لیسانس یا لیسانس معدن با گرایش اکتشاف با حداقل یک سال سابقه تدریس به‌عنوان استاد اصلی و لیسانس معدن به‌عنوان کمکی



مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاه سرپوشیده به مساحت حدود ۱۰۰ مترمربع برای آموزش تجهیزات مربوط به حفاری اکتشافی (دستگاه حفاری) (مربوطه)

و فضای روباز حدود ۲۰۰ مترمربع برای آموزش عملی با دستگاه حفاری

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

با توجه به امکانات موجود قسمتی از سرفصل در مرکز آموزشی به‌صورت عملی آموزش و مابقی به‌صورت بازدید از معادن یا نمایش فیلم آموزشی انجام‌شده ارائه گزارش کار توسط فراگیر در هر جلسه الزامی است.

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

آزمون عملی و ارائه گزارش کار

۳-۲۱- درس کارگاه چالزنی و آتشکاری

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: چالزنی و آتشکاری

هدف کلی درس: فراگیری مراحل چالزنی و آتشکاری در معادن با رعایت نکات ایمنی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۹۶	۰	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	نظری	عملی
۱	چالزنی: آشنایی و کار همراه با رعایت ایمنی دستگاه‌های چالزنی	۰	۶
۲	کار با پیکور (چکش)	۰	۶
۳	کار با پرفراتور	۰	۶
۴	کار با پرفراتوریس	۰	۶
۵	کار با واگن دریل	۰	۶
۶	کار با جامبو دریل	۰	۶
۷	آشنایی با رشته‌ابزار حفاری (میله مته، سر مته، ته مته، کوپلینگ و ...)	۰	۶
۸	آتشکاری: شناخت مواد منفجره (تشخیص مواد - موارد استفاده و ...)	۰	۶
۹	شناخت روش‌های انفجار و طریقه استفاده از آنها (فتیله اطمینان - فتیله انفجاری - چاشنی الکتریکی - نائل و ...)	۰	۶
۱۰	بستن مدارهای انفجار (سری - موازی - ترکیبی - اندازه‌گیری و آزمایش مدار)	۰	۱۲
۱۱	شناخت اکسپلوزور Explosor - آشنایی با خرج گذاری و بستن دهانه چال - رعایت نکات ایمنی	۰	۶
۱۲	بازدید از محل انفجار و بررسی منطقه از نظر خردایش، پرتاب سنگ و ...	۰	۶
۱۳	بازدید از مراحل مختلف چالزنی و آتشکاری در معادن سطحی و زیرزمینی	۰	۱۸
	جمع	۰	۹۶

توصیه: با توجه به اینکه مراحل انفجار در مراکز آموزشی را نمی‌توان به‌طور واقعی انجام داد و فقط می‌توان شبیه‌سازی کرد با بازدید یا نمایش فیلم آموزش صورت گیرد.

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

کار با دستگاه‌های حفاری رعایت نکات ایمنی در هنگام کار با مواد منفجره - گزارش نویسی
--

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	آتشکاری در معادن حلد اول و دوم	رحمت ا. استوار		جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۲
۲	تونل سازی جلد اول	حسن مدنی		انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر	
۳	روش های حفاری	مرتضی اصائلو		مرکز نشر صدا	۱۳۹۲
۴	Drilling and Blasting of Rock	Jimeno C. L		A.A.Balkema	



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

فوق لیسانس یا لیسانس معدن با حداقل یک سال سابقه تدریس به عنوان استاد اصلی و لیسانس معدن به عنوان کمکی

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کارگاه سرپوشیده به مساحت حدود ۱۰۰ مترمربع برای آموزش تجهیزات چالزنی شامل: کمپرسور، دستگاه های حفاری (پیکور، پرفراتور، پرفراتوریس، پیونجر، واگن دریل، جامبو دریل و...) و فضای روباز حدود ۲۰۰ مترمربع برای آموزش عملی با دستگاه های چالزنی

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

با توجه به امکانات موجود قسمتی از سرفصل در مرکز آموزشی به صورت عملی آموزش و مابقی به صورت بازدید از معادن یا نمایش فیلم آموزشی انجام شده ارائه گزارش کار توسط فراگیر در هر جلسه الزامی است

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط های شبیه سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح ها گزارش فعالیت های تحقیقات، خود سنجی و...

آزمون عملی و ارائه گزارش کار

۳-۲۲- درس کارگاه برق در معدن

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: برق در معدن

هدف کلی درس: آشنایی با مدارهای الکتریکی و ماشین‌های الکتریکی طریقه استفاده و کاربرد آنها

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۳	۰	آموزش لحیم‌کاری
۶	۰	کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری
۶	۰	طریقه اتصال کابل‌های فشار ضعیف
۶	۰	نحوه بستن مدارهای الکتریکی
۳	۰	طریقه خواندن مشخصات الکتریکی دستگاه تا و کاربرد آن
۶	۰	بستن انواع اتصالات
۱۲	۰	راه‌اندازی انواع موتورهای الکتریکی سه فاز و تک فاز با کلید دستی و کندانکتور
۶	۰	تهیه نقشه تابلوی برق - آماده‌سازی تابلوی برق دستگاه
۴۸	۰	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری - خواندن اندازه تا از روی دستگاه‌ها - گزارش‌نویسی

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	مبانی برق صنعتی درجه ۱ و ۲	حسن صمدی آذر - بهروز احمدی و بهمن مصباح		انتشارات اتحاد	۱۳۸۶
۲	مبانی ماشین‌های الکتریکی	مهرداد عابدی		انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه امیرکبیر	
۳	مبانی مدارهای الکتریکی	توماس فلویید	مهرداد عابدی	انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه امیرکبیر	



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
فوق‌لیسانس یا لیسانس برق صنعتی با حداقل یک سال سابقه تدریس به‌عنوان استاد اصلی و لیسانس برق صنعتی به‌عنوان کمکی

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کارگاه سرپوشیده به مساحت حدود ۶۰ مترمربع مجهز به میز کار، صندلی و دستگاه‌های اندازه‌گیری مدارهای الکتریکی و انواع موتورهای الکتریکی و همچنین کلیه وسایل لازم برای بستن یک مدار الکتریکی

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)
سرفصل در مرکز آموزشی به‌صورت عملی آموزش و ارائه گزارش کار توسط فراگیر در هر جلسه الزامی است

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و...))
انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خودسنجی و...
آزمون عملی و ارائه گزارش کار

۳-۲۳- درس نقشه برداری معدنی و عملیات

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: ریاضی عمومی

هم نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: تهیه نقشه مسطحاتی - پروفیل طولی - تعیین اختلاف ارتفاع به روش شبکه، نقشه توپوگرافی، تعیین طول و ارتفاع، شیب و مختصات ابتدا و انتهای تونل با روش ترسیم - انتقال مختصات به فضای زیرسطحی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

رئوس محتوا		ردیف
نظری	عملی	
۱	۰	۱ تعاریف انواع مقیاس، شمال توجیهی نقشه، مختصات جغرافیایی و مختصات دکارتی
۱	۳	۲ تهیه نقشه مسطحاتی (با استفاده از دوربین نیوو)
۱	۳	۳ روش های استقرار دوربین (تراز و سانتراژ)
۱	۳	۴ روش های اندازه گیری فاصله و روابط مربوط تعیین فاصله افقی - تعریف زاویه افقی و روش های
۱	۳	۵ تعریف ژیزمان و چگونگی تعیین آن، تعریف ژیزمان معکوس
۱	۳	۶ روش های تعیین مختصات، تعاریف پیمایش باز و بسته، مراحل انجام پیمایش بسته، روش کنترل خطاهای زاویه و خطای مختصات و سرشکن کردن آن ها به خصوص در پیمایش بسته
۱	۳	۷ مراحل برداشت جزئیات یک ساختمان و روش محاسبه مختصات نقاط، مراحل تهیه نقشه با روش مختصات
۱	۶	۸ تهیه پروفیل طولی: تعاریف سطح تراز و سطح افقی و تفاوت آن ها، صفحه قائم و خط شاغولی، روش ترازبایی تدریجی و تکمیل جدول ترازبایی تدریجی، روش کنترل کردن ترازبایی تدریجی، مراحل ترسیم پروفیل طولی با استفاده از فاصله افقی و اختلاف ارتفاع، مراحل ترسیم خط پروژه با شیب مشخص بر روی پروفیل - تعیین اختلاف ارتفاع به روش شبکه
۲	۶	۹ روش ترازبایی شعاعی و تکمیل جدول ترازبایی شعاعی، مراحل شبکه بندی منطقه مورد نظر و برداشت منطقه - تهیه نقشه توپوگرافی (با استفاده از تئودولیت): تعریف تاکنومتری، مراحل عملی در روش تاکنومتری برای تعیین فاصله افقی و اختلاف ارتفاع، تعیین مختصات، مراحل انجام محاسبات برای تکمیل جدول تاکنومتری
۲	۶	۱۰ مراحل ترسیم نقشه و تهیه نقشه توپوگرافی، روش مقطع زنی و تهیه پروفیل در امتداد مورد نظر - تعیین طول، امتداد، شیب و مختصات ابتدا و انتهای تونل با روش ترسیم (با استفاده از نقشه توپوگرافی و پروفیل طولی)
۱	۳	۱۱ مروری بر روش های نمایش امتداد و شیب (آزیموت و بیرینگ)
۱	۳	۱۲ انتقال مختصات به فضای زیرسطحی: روش های اندازه گیری با متر و خطاهای موجود در مترکشی



۶	۲	مراحل روش انتقال مختصات به داخل تونل شامل: برداشت داده تا محاسبات و تکمیل جداول مربوطه، مراحل روش انتقال مختصات از افق بالاتر به افق پایین تر با استفاده از تونل مورب. شامل: برداشت داده تا محاسبات و تکمیل جداول مربوطه، مراحل روش انتقال مختصات از افق بالاتر به افق پایین تر با استفاده از چاه. شامل: برداشت داده تا محاسبات و تکمیل جداول مربوطه	۱۳
۴۸		جمع	



ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مترکشی و تراز دوربین - خواندن فواصل و قرائت زوایا - محاسبات و تکمیل جداول - گزارش نویسی

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	نقشه برداری کاربردی	احمد محبوب فر	-	انتشارات ارکان	۱۳۹۴
۲	نقشه برداری عمومی	محمود ذوالفقاری	-	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۵
۳	نقشه برداری معدن	رحمت ا... استوار	-	انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه امیرکبیر	۱۳۹۱

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

فوق لیسانس یا لیسانس معدن با حداقل یک سال سابقه تدریس به عنوان استاد اصلی و لیسانس معدن یا نقشه‌بردار به عنوان کمکی

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس



کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و ارتفاع ۱/۵ متر - تونل آموزشی با حداقل یک سالن برای برداشت و تجهیزات لازم شامل انواع دوربین‌های نیوو و تئودولیت با متعلقات (متر، شاقول، سه‌پایه، میز، زالن و...) به تعداد گروه‌ها (حداقل از هر کدام پنج عدد)، کمپاس پنج عدد و GPS حداقل سه عدد

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سرفصل‌های تعریف‌شده در قالب سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس تدریس گردد. حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس انجام شود. کار عملی با دوربین، برداشت‌های لازم تهیه جداول مربوطه و ارائه گزارش کار

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد و آزمون عملی - ارزیابی گزارش کار برای واحد عملی

۳-۲۴- درس کاربرد نرم افزارهای تخصصی در معدن

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: نگهداری در معادن

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: بهره‌برداری از نرم‌افزارهای رایانه‌ای برای طراحی و محاسبات در معدن.

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا		
۱	آشنایی و کار با نرم‌افزارهای برنامه‌نویسی اکسل، متلب و C	۳	۹
۲	آشنایی و کار با نرم‌افزارهای معدنی - RockData- COMFAR- CPILLAR- Dips Unwedge- Rock Support - Phase ۲- Surfer- Swedge	۱۳	۳۹
جمع		۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

کار با رایانه و آشنایی با نرم‌افزار ویندوز و جمع‌آوری اطلاعات موردنیاز نرم‌افزارهای معدنی

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	کاربرد کامپیوتر در معادن	امیر افشاری و حسینی		انتشارات دانشگاه آزاد	۱۳۸۶
۲	برنامه‌نویسی به زبان C	جعفر نژاد قومی		انتشارات علوم رایانه	۱۳۹۷
۳	برنامه‌نویسی به زبان MATLAB	وای. کرانی سینگ، بی. بی. چودری	جعفر نژاد قومی	انتشارات علوم رایانه	۱۳۹۲

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
فوق‌لیسانس یا لیسانس معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس



مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد ۱ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم‌افزار مرتبط - رخت‌آویز - ساعت و یک سایت کامپیوتر مجهز به حداقل ۱۵ سیستم رایانه‌ای و نرم‌افزارهای معدنی موردنیاز

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سرفصل‌های تعریف‌شده در قالب سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس تدریس گردد. حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس انجام می‌شود، انجام پروژه توسط دانشجو تحت نظر استاد

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خودسنجی و...

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد و آزمون عملی - ارزیابی پروژه برای واحد عملی

۳-۲۵- درس کارآفرینی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: پرورش خلاقیت و آموزش نقش کارآفرینی و توانایی طرح کسب و کار

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۱	کارآفرینی (مفاهیم - تعریف - اصول - سیر توسعه و تحول - اهمیت و ضرورت)
۰	۱	نقش کارآفرینان - فرآیند کارآفرینی - خطرات و شکست در کارآفرینی - موانع رشد در کارآفرینی
۰	۱	عوامل مؤثر در کارآفرینی - اثر کارآفرینی بر مسائل اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی-فناوری و کارآفرینی - مدل مای کارآفرینی
۰	۲	خلاقیت (مفاهیم و تعریف - اهمیت و ضرورت - موانع خلاقیت - تکنیک مای خلاقیت - افزایش خلاقیت)
۰	۲	نوآوری (تعریف - تفاوت نوآوری با خلاقیت - فرآیند - ویژگی - انواع - اصول - ایده و فرصت)
۰	۱	مدیریت (تعریف - فرآیند - رهبری - قابلیت و صلاحیت - چگونگی حل مشکل - وظایف)
۰	۲	کسب و کار (ساختار - انواع - مراحل - برنامه‌ریزی - اهداف - انواع شرکت، مزایا و مقایسه - تجارت و صادرات - قوانین)
۰	۲	بازاریابی (تعریف - مفهوم - ابزار تحقیق) - تبلیغات (تعریف - مفهوم - هدف - انواع روش‌ها - مقایسه روش‌ها)
۰	۲	حسابداری (مفهوم - تعریف)، تنظیم دفاتر مالی - تنظیم صورتحساب (سرمایه - گردش مالی - سود و زیان)
۴۸	۲	تهیه یک طرح کسب و کار معدنی مانند کارخانه فرآوری، تزئینی یا قیمتی - کارخانه فرآوری مواد معدنی - راه‌اندازی یک معدن شن و ماسه، سنگ ساختمانی، تزئینی یا قیمتی و یا هر فعالیت معدنی دیگر و ارائه آن
۴۸	۱۶	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

داشتن خلاقیت و تقویت آن ایده پردازی کردن تحقیق در مورد کسب و کارها و جمع‌آوری اطلاعات موردنیاز

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	مبانی و اصول کارآفرینی	اسفندیار دشمن زیاری		انتشارات مهربان	۱۳۹۴
۲	اصول کارآفرینی و مهارت‌های کسب و کار در ایران	محمدامین نایی- حمید موسوی		دانشگاه آزاد اسلامی قزوین	۱۳۸۹
۳	کارآفرینی و ایجاد کسب و کار موفق	سیامک صادقی خیابانیان		انتشارات پلک	



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
فوق‌لیسانس یا لیسانس معدن یا مدیریت با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم‌افزار مرتبط - رخت‌آویز - ساعت

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار و حل تمرین و مسئله تو انجام پروژه وسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد و آزمون عملی - ارزیابی پروژه و دفاع توسط دانشجو برای واحد عملی

۳-۲۶- درس کارآموزی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: گذراندن حداقل ۲/۳ واحدهای تخصصی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با کار در محیط معدنی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۲۴۰	۰	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	زمان نظری	زمان عملی
۱	کار عملی در یکی از معادن و تهیه گزارش کارآموزی و ارائه آن	۰	۲۴۰
جمع		۰	۲۴۰

تذکر: شرایط اخذ دوره کارآموزی گذراندن حداقل ۲/۳ واحدهای تخصصی

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

به کاربردن تمام قوانین معدن و رعایت نکان ایمنی در محیط کار و توجه به تذکرات مسئول کارآموزی

ج - منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب) فوق‌لیسانس یا لیسانس معدن یا مدیریت با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
یک معدن فعال جهت انجام دوره

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب یابی-رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...
داشتن گواهی پایان دوره کارآموزی معتبر از محل کارآموزی طبق فرم‌های کارآموزی و ارائه گزارش کارآموزی و دفاع از گزارش

۳-۲۷- درس بارگیری و انتقال مواد

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مبانی بارگیری و باربری در معادن روباز و زیرزمینی و انتخاب سیستم‌های مناسب انتقال مواد در معادن

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۴	بارگیری و حمل و نقل در معادن (تاریخچه-تعریف - اصول بارگیری و حمل و نقل - روش‌های بارگیری و حمل و نقل - تقسیم بندی روش‌ها)
۰	۸	بارگیری و حمل و نقل در معادن روباز: کلیات (تعریف بارگیری و باربری در معادن روباز- اصول بارگیری و حمل و نقل در معادن روباز) روش‌های بارگیری در معادن روباز (انواع روش‌ها و کاربرد آن‌ها- معایب و مزایای - مقایسه) معرفی ماشین‌آلات بارگیری در معادن روباز (مشخصات- تجهیزات- کاربرد - محاسن و معایب-مقایسه- محاسبات) بیل مکانیکی- دراگلین- بولدوزر- شاول- اکسکواتور و ...
۰	۴	معرفی ماشین‌آلات باربری در معادن روباز (مشخصات-تجهیزات- کاربرد - محاسن و معایب- مقایسه-محاسبات) ماشین‌آلات باربری ناپیوسته: کامیون (معمولی-تراک تا)- راه‌آهن و... ماشین‌آلات باربری پیوسته نوار نقاله و تجهیزات مربوطه سنگ‌شکن داخل pit و... ماشین‌آلات باربری نیمه‌پیوسته: نقاله‌های هوایی و...
۰	۶	بارگیری و حمل و نقل در معادن زیرزمینی: کلیات (تعریف بارگیری و باربری در معادن زیرزمینی- اصول بارگیری و حمل و نقل در معادن زیرزمینی) روش‌های بارگیری و باربری در معادن زیرزمینی (انواع روش‌ها و کاربرد آن‌ها- معایب و مزایای - مقایسه)
۰	۴	معرفی ماشین‌آلات بارگیری در معادن زیرزمینی مشخصات -تجهیزات کاربرد - محاسن و معایب- مقایسه- محاسبات(اسکرپر- لودرهای LHD- لودرهای خاک راتبه‌گیر- بازکننده‌های بازویی- بازکننده‌های دیسکی- سینی لرزان و...)
۰	۶	معرفی ماشین‌آلات باربری در معادن زیرزمینی (مشخصات - تجهیزات - کاربرد - محاسن و معایب-مقایسه-محاسبات) وینچ - ناو ثابت- ناو زنجیره ای-حمل و نقل ریلی (لکوموتیوها-واگن‌ها - ریل‌ها- واگن برگردان‌ها)- بالابرها Hoisting(اسکیپ - قفس) و...
۰	۳۲	جمع

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تشخیص نوع سیستم یارگیری و حمل و نقل مواد - جمع آوری اطلاعات این سیستم ها از منابع مختلف

ج - منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
۱	بارگیری و باربری در معادن	سید محمد علیزاده گنجی و سید نجم والدین الماسی		انتشارات دانشگاه لرستان
۲	ترابری در معادن	حسن بصیر		انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان
۳	Mine Winding and Transport	Walker, S. C		Elsevier Science

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
فوق لیسانس یا لیسانس معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط - رخت آویز - ساعت

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس و تکرار توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط های شبیه سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح ها گزارش فعالیت های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد

۳-۲۸- درس خدمات فنی در معادن

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با روشنایی معادن، نحوه آبکشی، توزیع هوای فشرده و توزیع برق معدن

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۶	۱
۰	۸	۲
۰	۶	۳
۰	۶	۴
۰	۶	۵
۰	۳۲	جمع

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تشخیص نیازهای فنی در معدن (روشنایی، آب‌رسانی، آبکشی، برق، مخابرات) - ارزیابی موارد ذکر شده

ج - منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	خدمات فنی در معادن	حسن مدنی		دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۷
۲	آبکشی و آبرسانی در معادن	حسن مدنی		دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۸۹
۳	مهندسی روشنایی	حسن کلهر		شرکت سهامی انتشار	۱۳۹۰
۴	SME Mining Engineering Handbook	Darling, P.			



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

فوق لیسانس یا لیسانس معدن با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط - رخت آویز - ساعت

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سرفصل‌های تعریف شده در قالب سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس تدریس گردد. حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس انجام شود.

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد

۳-۲۹- درس مبانی فرآوری مواد معدنی

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: زمین‌شناسی و آزمایشگاه=شیمی تجزیه و آزمایشگاه

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۴	۲	۱
۱۲	۲	۲
۸	۲	۳
۱۲	۶	۴
۱۲	۴	۵
۴۸	۱۶	جمع

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت کانی‌ها و خصوصیات آنها - انتخاب روش جداسازی و ارزیابی روش‌های جداسازی - گزارش‌نویسی

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	مسائل کاربردی فرآوری مواد معدنی (دوره دو جلدی)	صمد بنیسی		انتشارات دانشگاه هرمزگان، بندرعباس	۱۳۸۸
۲	تکنولوژی خردایش (دوره دو جلدی)	بهرام رضایی		انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی تحقیقات و فن آوری امیرکبیر	۱۳۹۵
۳	تکنولوژی فرآوری مواد معدنی (پرعیارسازی ثقلی)	رضایی، بهرام		انتشارات دانشگاه هرمزگان	۱۳۷۷
۴	کانه آرایبی (دوره دو جلدی)	نعمت الهی، حسین		انتشارات دانشگاه تهران	۱۳۹۵

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
فوق لیسانس یا لیسانس معدن با گرایش فرآوری مواد معدنی با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط - رخت آویز - ساعت و یک آزمایشگاه فرآوری مواد معدنی با مساحت ۶۰ مترمربع مجهز به انواع سنگ شکن تا آسیابها، سرندها، کلاسیفایرها، جداکنندها (مغناطیسی، الکتریکی)، سیستم های قلو تاسیون در مقایسه آزمایشگاهی

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سرفصل‌های تعریف شده در قالب سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس تدریس گردد. حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس انجام شود.

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد برای واحد نظری و آزمون عملی و ارائه گزارش کار برای واحد عملی

۳-۳۰- درس مبانی مکانیک سنگ

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: استاتیک و مقاومت مصالح

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با خصوصیات مکانیکی سنگ

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا		
۱	تعاریف علم مکانیک سنگ، کاربرد مکانیک سنگ در زمینه مای مختلف صنعت، ضرورت علم مکانیک سنگ در معدن کاری	۲	۰
۲	تنش و کرنش: تعاریف تنش، تنش نرمال و تنش برشی، واحد تنش، تعریف تنش تک محوره، تنش دو و سه محوره، تنش کششی، تعاریف کرنش، کرنش برشی، کرنش نرمال	۲	۰
۳	تعیین خصوصیات مکانیکی سنگ بکر: تعریف سنگ بکر، خصوصیات سنگ بکر، تشریح آزمایش مقاومت فشاری تک‌محوره و استانداردهای آزمایش، تفسیر منحنی رفتاری نمونه تحت تأثیر تنش تک‌محوره، تعیین پارامترهای مدول الاستیسیته، مقاومت فشاری تک‌محوره، نقطه تسلیم، تعیین فاکتور اطمینان در حالت تنش تک‌محوره	۴	۰
۴	. تشریح آزمایش مقاومت فشاری سه محوره و استانداردهای آزمایش، تعیین پارامترهای نسبت پواسون، مدول صلبیت، تعیین فاکتور اطمینان در حالت تنش سه محوره- تشریح آزمایش مقاومت کششی تک محوره و استانداردهای آزمایش، تعیین مقاومت کششی سنگ بکر، تعیین فاکتور اطمینان در حالت تنش کششی	۶	۰
۵	آشنایی با معیار شکست موهر کلمب و هوک و براون برای سنگ بکر: تعریف معیار شکست، معیار شکست موهر کلمب و هوک و براون، شناخت پارامترهای مقاومت برشی موهر کلمب، شناخت پارامترهای معیار شکست هوک و براون، تعیین فاکتور اطمینان بر اساس معیار موهر کلمب و هوک و براون در سه حالت تک‌محوره، سه محوره و کششی	۶	۰
۶	تعیین خصوصیات مکانیکی توده سنگ و معیار شکست هوک و براون برای توده سنگ: آشنایی با خصوصیات ناپیوستگی تا شیب، امتداد و جهت شیب، فاصله‌داری، طول ناپیوستگی، عرض دیواره، مقاومت فشاری دیواره ناپیوستگی، زبری، هوازدگی، پرکننده، دسته درزه	۴	۰
۷	طبقه‌بندی سیستم امتیازدهی توده سنگ RMR، شاخص کیفی توده سنگ RQD، شاخص مقاومت زمین‌شناسی GSI	۴	۰
۸	معیار شکست هوک و براون و تعیین ثوابت معیار شکست برای توده سنگ، تعیین مقاومت فشاری تک‌محوره توده سنگ، تعیین مقاومت کششی توده سنگ و مدول دگرشکلی توده سنگ بر اساس معیار هوک و براون. تعیین فاکتور اطمینان بر اساس معیار شکست هوک و براون برای توده سنگ، ناپیوستگی تا: تعریف ناپیوستگی تا	۴	۰
	جمع	۳۲	۰

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تعیین خصوصیات سنگ‌ها و محاسبات مربوطه

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
۱	مکانیک سنگ	حسین جلالی فر		انتشارات ستایش
۲	مباحث پیشرفته فنی و اقتصادی نگهداری در معادن	کاظم اورعی		انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر
۳	مقدمه‌ای بر مکانیک سنگ	رحمان ترابی		انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)
فوق لیسانس یا لیسانس معدن با گرایش مکانیک سنگ با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم افزار مرتبط - رخت آویز - ساعت

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سرفصل‌های تعریف شده در قالب سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس تدریس گردد. حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس انجام می‌شود

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد

۳-۳۱- درس کنترل پروژه

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم اولیه مدیریت، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه و توانایی کار با یکی از نرم‌افزارهای رایج کنترل پروژه

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۲	۱ مفهوم پروژه: تاریخچه، تعریف پروژه، ضرورت و اهمیت مدیریت پروژه، سطوح برنامه‌ریزی، مؤلفه‌های اصلی پروژه، تفاوت پروژه و عملیات، معرفی منشور پروژه، مثال‌هایی از چند پروژه.
۰	۲	۲ مدیریت پروژه: مدیریت پروژه، ویژگی تا اهداف و وظایف مدیریت پروژه، عوامل موفقیت در مدیریت پروژه، امکان‌سنجی و تعیین ریسک پروژه، تشکیل تیم و شناخت پروژه.
۶	۲	۳ برنامه‌ریزی پروژه: برنامه‌ریزی سازمان، اصول اساسی و برنامه‌ریزی پروژه، چرخه حیات پروژه، تشخیص و تعیین فعالیت‌های پروژه، ساختار شکست کار (WBS)، تهیه شبکه پروژه، برآورد مدت‌زمان، منابع و بودجه فعالیت مای پروژه.
		۴ زمان‌بندی پروژه: زمان‌بندی پروژه (تعریف و تکنیک تا)، معرفی انواع شبکه، معرفی انواع شناوری، معرفی نمودار گانت.
۸	۴	۵ کنترل هزینه و پیشرفت پروژه: هزینه مای پروژه، بودجه‌بندی پروژه، منحنی پیشرفت پروژه، کاربردهای منحنی S، گزارشات پیشرفت پروژه و گزارش عملکرد، تشریح گزارش تا جهت برنامه‌ریزی پروژه، بهنگام سازی پروژه.
۴	۲	۶ استانداردهای مدیریت پروژه: آشنایی با استاندارد مدیریت پروژه PMBOK
۳۰	۴	۷ نرم‌افزارهای مدیریت پروژه: معرفی نرم‌افزارهای رایج کنترل پروژه، نحوه کار با یکی از نرم‌افزار تا شامل: شروع به کار با نرم‌افزار، نحوه ایجاد یک پروژه، ایجاد تقویم و تنظیمات اولیه، ایجاد برنامه زمان‌بندی، پیگیری پیشرفت پروژه، تحلیل اطلاعات و ارائه گزارش پروژه.
۴۸	۱۶	جمع

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

درک پروژه و تهیه اطلاعات مؤثر بر آن

ج- منابع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	مدیریت و کنترل پروژه	علی حاج شیرمحمدی		انتشارات جهاد دانشگاهی (صنعتی) (اصفهان)	۱۳۹۳
۲	کنترل پروژه	مجید سبزه پرور		انتشارات خانیبال	
۳	Fundamentals of Project Management	James P. Lewis		AMACOM	



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب) فوق‌لیسانس یا لیسانس معدن یا مدیریت صنعتی با حداقل سه سال سابقه تدریس

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت ۵۴ مترمربع - صندلی دانشجویی ۳۰ عدد - صندلی استاد ۱ عدد - میز استاد ۱ عدد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه - نرم‌افزار مرتبط - رخت‌آویز - ساعت و یک سایت کامپیوتر مجهز به ۱۵ سیستم با تجهیزات کامل و نرم‌افزارهای معدنی لازم

- روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سرفصل‌های تعریف‌شده در قالب سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس تدریس گردد. حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس انجام می‌شود

- روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب‌یابی) - رفع عیب و...) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی عملکرد برای واحد نظری و ارائه پروژه نهایی و دفاع از پروژه برای واحد عملی



پیوست ها

پیوست یک

لیست تجهیزات مورد نیاز جهت راه اندازی رشته کاردانی استخراج معدن

ردیف	نام دستگاه	تعداد	واحد	توضیحات	نوع
۱	دوربین نیوو	۵	عدد	به تعداد گروه های هر کلاس	تجهیزات
۲	دوربین تئودولیت	۵	عدد	به تعداد گروه های هر کلاس	تجهیزات
۳	سه پایه	۱۰	عدد		تجهیزات
۴	میر	۵	عدد	به تعداد گروه های هر کلاس	تجهیزات
۵	موتور دیزلی	۱	دستگاه	در صورت امکان از هر نوع یک دستگاه	تجهیزات
۶	کمپرسور	۱	دستگاه	در صورت امکان از هر نوع یک دستگاه	تجهیزات
۷	پیکور	۵	دستگاه	در وزن های مختلف	تجهیزات
۸	پرافراتور	۵	دستگاه	در وزن های مختلف	تجهیزات
۹	پرفراتوریس	۵	دستگاه	در سایز های مختلف	تجهیزات
۱۰	راسل	۱	دستگاه		تجهیزات
۱۱	دریل واگن	۱	دستگاه		تجهیزات
۱۲	تراک	۱	دستگاه	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	تجهیزات
۱۳	شاوول	۱	دستگاه	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	تجهیزات
۱۴	بالابرای معدنی	۱	دستگاه	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	تجهیزات
۱۵	نوار نقاله	۱	دستگاه	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	تجهیزات
۱۶	دستگاه اندازه گیری کشش کابل	۱	دستگاه	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	تجهیزات
۱۷	روهدر	۱	دستگاه	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	تجهیزات
۱۸	بادبزن	۱	دستگاه	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	تجهیزات

تجهیزات	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	دستگاه	۱	ونتیلاتور	۱۹
تجهیزات	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	دستگاه	۱	لکوموتیو	۲۰
تجهیزات	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	دستگاه	۱	شیرر	۲۱
تجهیزات	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	دستگاه	۱	ذغال بر	۲۲
تجهیزات	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	دستگاه	۱	لودر	۲۳
تجهیزات	با توجه به قیمت بالا میتوان و اینکه آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	دستگاه	۱	بلدوزر	۲۴
تجهیزات	با توجه به قیمت بالا میتوان و آموزش بهتر هنگام کار در معدن میباشد توصیه میشود آموزش بصورت بازدید انجام شود	دستگاه	۱	بیل مکانیکی	۲۵
تجهیزات	با توجه به قیمت بالا میتوان در صورت لزوم آموزش بصورت بازدید انجام شود	دستگاه	۱	دستگاه حفاری و متعلقات مربوطه	۲۶
تجهیزات		دستگاه	۱	جامبو دریل	۲۷
تجهیزات	به تعداد گروه های هر کلاس	دستگاه	۵	دستگاههای اندازه گیری مدارهای الکتریکی	۲۸
تجهیزات	در صورت امکان از انواع مختلف	دستگاه	۵	موتورهای الکتریکی	۲۹
تجهیزات		عدد	۵	کمپاس	۳۰
تجهیزات		عدد	۳	GPS	۳۱
تجهیزات		سیستم	۱۵	سیستم کامل کامپیوتر	۳۲
تجهیزات	از هر نوع یک عدد و در صورت نبود امکانات یک نوع تهیه و نوع های دیگر بصورت بازدید آموزش داده شود	عدد	۱	انواع سنگ شکن	۳۳

تجهیزات	از هر نوع یک عدد و در صورت نبود امکانات یک نوع تهیه و نوع های دیگر بصورت بازدید آموزش داده شود	عدد	۱	انواع آسیا	۳۴
تجهیزات	از هر نوع یک عدد و در صورت نبود امکانات یک نوع تهیه و نوع های دیگر بصورت بازدید آموزش داده شود	عدد	۱	انواع سرند	۳۵
تجهیزات	از هر نوع یک عدد و در صورت نبود امکانات یک نوع تهیه و نوع های دیگر بصورت بازدید آموزش داده شود	عدد	۱	انواع کلاسیفایر	۳۶
تجهیزات	از هر نوع یک عدد و در صورت نبود امکانات یک نوع تهیه و نوع های دیگر بصورت بازدید آموزش داده شود	عدد	۱	انواع جدا کننده ها	۳۷
تجهیزات		عدد	۱	سیستم فلوتاسیون	۳۸
تجهیزات		عدد	۵	میکروسکوپ نوری	۳۹
نیمه مصرفی		سری	۱	تجهیزات لازم برای تهیه مقاطع سنگ	۱
نیمه مصرفی		سری	۱	جعبه انواع سنگ ها و کانی ها	۲
نیمه مصرفی		سری	۱	انواع مقاطع از سنگ ها	۳
نیمه مصرفی		سری	۱	جعبه انواع فسیل ها	۴
نیمه مصرفی		سری	۱	ماکت انواع چین خوردگی های زمین شناسی	۵
نیمه مصرفی				ماکت انواع گسل ها	۶
نیمه مصرفی		عدد	۱۰	متر	۷
نیمه مصرفی		عدد	۱۰	شاقول	۸
نیمه مصرفی		عدد	۱۰	ژالن	۹

مصرفی					
نیمه مصرفی		حلقه	۱	ریسمان کار	۱۰
نیمه مصرفی		عدد	۲۰	فازمتر	۱۱
نیمه مصرفی		عدد	۲۰	سیم چین	۱۲
نیمه مصرفی		عدد	۲۰	سیم لخت کن	۱۳
نیمه مصرفی		عدد	۲۰	انبردست	۱۴
نیمه مصرفی		عدد	۲۰	انواع کلید سه فاز و تک فاز	۱۵
نیمه مصرفی		سری	۱	نرم افزارهای معدنی	۱۶
نیمه مصرفی	در زمینه های مختلف فعالیتهای معدنی	سری	۱	فیلم های آموزشی معدن	۱۷
مصرفی		عدد	۱۰	اسپری رنگی	۱
مصرفی		عدد	۱۰۰	میخ فولادی	۲
مصرفی	در رنگهای مختلف	حلقه	۵	سیم روکش دار	۳
مصرفی		حلقه	۲۰	نوار چسب برق	۴
مصرفی		پاکت	۱	گچ	۵



لیست تجهیزات نیمه مصرفی مورد نیاز جهت راه اندازی رشته کاردانی استخراج معدن

ردیف	نام دستگاه	تعداد	واحد	توضیحات	نوع
۱	تجهیزات لازم برای تهیه مقاطع سنگ	۱	سری		نیمه مصرفی
۲	جعبه انواع سنگ ها و کانی ها	۱	سری		نیمه مصرفی
۳	انواع مقاطع از سنگ ها	۱	سری		نیمه مصرفی
۴	جعبه انواع فسیل ها	۱	سری		نیمه مصرفی
۵	ماکت انواع چین خوردگی های زمین شناسی	۱	سری		نیمه مصرفی
۶	ماکت انواع گسل ها				نیمه مصرفی
۷	متر	۱۰	عدد		نیمه مصرفی
۸	شاقول	۱۰	عدد		نیمه مصرفی
۹	ژالن	۱۰	عدد		نیمه مصرفی
۱۰	ریسمان کار	۱	حلقه		نیمه مصرفی
۱۱	فازمتر	۲۰	عدد		نیمه مصرفی
۱۲	سیم چین	۲۰	عدد		نیمه مصرفی
۱۳	سیم لخت کن	۲۰	عدد		نیمه مصرفی
۱۴	انبردست	۲۰	عدد		نیمه مصرفی
۱۵	انواع کلید سه فاز و تک فاز	۲۰	عدد		نیمه مصرفی
۱۶	نرم افزارهای معدنی	۱	سری		نیمه مصرفی
۱۷	فیلم های آموزشی معدن	۱	سری	در زمینه های مختلف فعالیتهای معدنی	نیمه مصرفی

لیست مواد مصرفی مورد نیاز جهت راه اندازی رشته کاردانی استخراج معدن					
ردیف	نام دستگاه	تعداد	واحد	توضیحات	نوع
۱	اسپری رنگی	۱۰	عدد	در رنگهای مختلف	مصرفی
۲	میخ فولادی	۱۰۰	عدد		مصرفی
۳	سیم روکش دار	۵	حلقه	در رنگهای مختلف	مصرفی
۴	نوار چسب برق	۲۰	حلقه		مصرفی
۵	گچ	۱	پاکت		مصرفی
۶	سنگهای ساختمانی	۵	تن	در بلوک مختلف	مصرفی

مشخصات استاندارد مدرس مورد نیاز دوره کاردانی پیوسته رشته استخراج معدن

ردیف	عنوان مدرک تحصیلی	دوره			سابقه تدریس و تجربه کاری	دروس مجاز به تدریس
		کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکترا		
۱	معدن - استخراج معدن	*	*		حداقل ۳ سال برای کارشناس ارشد و ۱ سال برای کارشناسی	کلیه دروس تخصصی معدن بجز دروس برق، شیمی، زمین شناسی، استاتیک کارگاه حفاری، مکانیک سنگ و مبانی فرآوری
۲	معدن - اکتشاف معدن	*			حداقل ۱ سال	کارگاه حفاری اکتشافی
۳	زمین شناسی	*			حداقل ۳ سال	زمین شناسی عمومی و آز
۴	معدن - فرآوری مواد معدنی	*			حداقل ۱ سال	مبانی فرآوری مواد معدنی و آز
۵	نقشه برداری	*	*		حداقل ۳ سال برای کارشناس ارشد و ۱ سال برای کارشناسی	نقشه برداری عمومی و عملیات
۶	معدن - مکانیک سنگ	*			حداقل ۳ سال	مکانیک سنگ
۷	شیمی معدنی یا تجزیه	*	*		حداقل ۳ سال برای کارشناس ارشد و ۱ سال برای کارشناسی	شیمی تجزیه و آز، شیمی عمومی، آزمایشگاه شیمی عمومی
۸	فیزیک	*	*		حداقل ۳ سال برای کارشناس ارشد و ۱ سال برای کارشناسی	فیزیک مکانیک، آز فیزیک مکانیک
۹	ریاضی	*			حداقل ۳ سال	ریاضی عمومی
۱۰	برق صنعتی	*	*		حداقل ۳ سال برای کارشناس ارشد و ۱ سال برای کارشناسی	برق در معدن، کارگاه برق در معدن
۱۱	مکانیک - جامدات	*			حداقل ۳ سال	استاتیک و مقاومت مصالح